



**Titre:** Modèle de mesure et d'amélioration de la qualité totale  
Title:

**Auteur:** Geneviève Grondin-de Courval  
Author:

**Date:** 1996

**Type:** Mémoire ou thèse / Dissertation or Thesis

**Référence:** Grondin-de Courval, G. (1996). Modèle de mesure et d'amélioration de la qualité totale [Mémoire de maîtrise, École Polytechnique de Montréal]. PolyPublie.  
Citation: <https://publications.polymtl.ca/9016/>

 **Document en libre accès dans PolyPublie**  
Open Access document in PolyPublie

**URL de PolyPublie:** <https://publications.polymtl.ca/9016/>  
PolyPublie URL:

**Directeurs de recherche:**  
Advisors:

**Programme:** Non spécifié  
Program:

UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

MODÈLE DE MESURE ET D'AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ TOTALE

GENEVIÈVE GRONDIN-DE COURVAL  
DÉPARTEMENT DE MATHÉMATIQUES ET DE GÉNIE INDUSTRIEL  
ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE MONTRÉAL

MÉMOIRE PRÉSENTÉ EN VUE DE L'OBTENTION  
DU DIPLÔME DE MAÎTRISE ÈS SCIENCES APPLIQUÉES  
(GÉNIE INDUSTRIEL)  
NOVEMBRE 1996

© Geneviève Grondin-de Courval, 1996.



National Library  
of Canada

Bibliothèque nationale  
du Canada

Acquisitions and  
Bibliographic Services

Acquisitions et  
services bibliographiques

395 Wellington Street  
Ottawa ON K1A 0N4  
Canada

395, rue Wellington  
Ottawa ON K1A 0N4  
Canada

*Your file Votre référence*

*Our file Notre référence*

The author has granted a non-exclusive licence allowing the National Library of Canada to reproduce, loan, distribute or sell copies of this thesis in microform, paper or electronic formats.

L'auteur a accordé une licence non exclusive permettant à la Bibliothèque nationale du Canada de reproduire, prêter, distribuer ou vendre des copies de cette thèse sous la forme de microfiche/film, de reproduction sur papier ou sur format électronique.

The author retains ownership of the copyright in this thesis. Neither the thesis nor substantial extracts from it may be printed or otherwise reproduced without the author's permission.

L'auteur conserve la propriété du droit d'auteur qui protège cette thèse. Ni la thèse ni des extraits substantiels de celle-ci ne doivent être imprimés ou autrement reproduits sans son autorisation.

0-612-26477-7

Canada

UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE MONTRÉAL

Ce mémoire intitulé:

MODÈLE DE MESURE ET D'AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ TOTALE

présenté par: GRONDIN-DE COURVAL Geneviève

en vue de l'obtention du diplôme de: Maîtrise ès sciences appliquées

a été dûment accepté par le jury d'examen constitué de:

Mme RIOPEL Diane, B. Ing. M.Sc.A, D.E.A. (ENS), Doctorat (ÉCP), présidente

M. BASSAL Fred, B.Sc., Ing., membre et directeur de recherche

M. GODARD Mario, B.Sc., Ing., M.Sc., membre et codirecteur de recherche

M. ALSÈNE Éric, Dipl. Ing (INSA), D.E.A. (géogr.), M. Urb. Ph.D. Soc. , membre



*À mon époux, Martin Caron,  
pour son amour et son soutien inébranlable.*

*À mes parents qui, les premiers,  
m'ont inspiré le goût de toujours me dépasser.*

*À toute ma famille  
pour leur patience et leur présence.*

*À toutes les femmes  
qui ont osé se battre pour l'égalité des sexes:  
sans elles l'accomplissement de ce mémoire  
n'aurait pas été possible.*

## REMERCIEMENTS

Réaliser un mémoire de maîtrise est un travail de grande envergure qui nécessite beaucoup de soutien tant académique que moral. La contribution de plusieurs personnes a été primordiale à son succès. Je tiens à commencer ce mémoire en soulignant l'apport des personnes ressources.

Pour commencer, je voudrais remercier mes directeurs de recherches, M. Fred Bassal, professeur agrégé à l'École Polytechnique de Montréal, et M. Mario Godard, professeur titulaire à l'École Polytechnique de Montréal, sans qui l'achèvement de ce mémoire n'aurait pas été possible.

Je souhaite aussi souligner la contribution des membres du jury. Celui-ci était composé de Mme Diane Riopel et de M. Éric Alsène. Leurs commentaires et leurs recommandations m'ont aidée à améliorer la qualité de cet ouvrage.

Je souhaite terminer en remerciant M. du Fleuve, propriétaire de la Framboiseraie du Fleuve, pour m'avoir permis d'utiliser les données de son entreprise afin de tester le Modèle de Mesure et d'Amélioration de la Qualité Totale. Sans sa contribution et sa patience, ma recherche n'aurait pas été complète. Son temps, son expérience et ses conseils ont été très précieux.

## RÉSUMÉ

À l'aube de l'an 2000, la compétition est plus acharnée que jamais. La concurrence ne se limite plus au quartier, à la région ou au pays mais s'étend à toute la planète. La mondialisation des marchés demande des changements majeurs dans les entreprises qui veulent compétitionner sur les marchés. La rentabilité est de plus en plus cruciale à leur survie. Les compagnies doivent donc évaluer leur mode de fonctionnement et faire les modifications qui s'imposent. Le but de ce mémoire est de construire un outil capable d'aider les entreprises à atteindre leurs objectifs afin d'affronter les nouveaux défis du marché. Cet outil prend la forme d'un modèle innovateur d'autodiagnostic de la qualité totale.

Le modèle présenté dans ce mémoire, nommé Modèle de Mesure et d'Amélioration de la Qualité Totale, est basé sur l'hypothèse qu'une entreprise qui a atteint la qualité totale dans son fonctionnement fabrique ses produits au coût minimum. L'entreprise étudiée est analysée afin de mesurer la qualité interne de sa gestion, non pas la qualité de ses produits. Notre hypothèse de base inclut l'hypothèse que l'entreprise étudiée répond aux besoins des clients. Nous avons basé notre calcul du coût minimum sur l'analyse de la valeur qui utilise justement cette notion. Selon la définition qu'en donnent Prévost, Poupard et Villeneuve (1974), "l'analyse de la valeur consiste en l'étude systématique d'un produit (service) pour lui permettre d'accomplir ses fonctions le mieux possible à un coût minimal"<sup>1</sup>. Cette analyse a servi de base à la

---

<sup>1</sup> Prévost, Marcel, Poupard, Maurice, Villeneuve, Laurent (1974). L'analyse de la valeur. Revue L'ingénieur, Montréal, pp. 16-25.

construction du Modèle de Mesure et d'Amélioration de la Qualité Totale. Des modifications ont permis d'inclure la notion de valeur qu'ajoute une activité au produit et celle de mesure de la qualité totale de la compagnie.

La principale différence entre ce modèle et l'analyse de la valeur est que, dans ce modèle, les résultats sont calculés par fonction et ensuite combinés pour donner le résultat global. Dans l'analyse de la valeur les résultats sont uniquement calculés par fonction. De plus, ces résultats par fonction nous permettent de déterminer quelle fonction est la moins performante et, ainsi, prioriser les analyses pour déterminer les améliorations possibles. Pour terminer, un ratio global de qualité totale par produit et pour l'entreprise, permet de comparer le résultat d'année en année afin de vérifier si la compagnie s'est améliorée dans l'ensemble.

Le modèle ainsi créé est un système de mesure et d'amélioration de la qualité pouvant être utilisé comme outil d'autodiagnostic dans tous les types d'entreprises. Comme l'analyse de la valeur a déjà fait ses preuves, les entreprises qui voudront utiliser le présent modèle trouveront facilement des références sur le sujet. Le modèle indicateur de la qualité mesure l'adéquation entre le prix minimal de fabrication et les coûts réels. Nous nous basons sur l'affirmation de Deming, Ishikawa et Juran, soit que la qualité est moins chère que la non-qualité, pour affirmer qu'une entreprise de qualité totale opère au coût minimum. Cette mesure se fait aussi en tenant compte de la possibilité de variation dans le volume ainsi que dans les coûts minimaux et réels.

Par la suite, le modèle a été testé sur l'entreprise la Framboiseraie du Fleuve. Cette expérimentation a permis de valider le modèle et de vérifier sa faisabilité. Les résultats ont été satisfaisants. Le modèle a permis de pointer plusieurs

inadéquations entre les coûts minimaux et réels des fonctions principales et secondaires des framboises. Cet exercice a aussi favorisé une meilleure compréhension des forces et des faiblesses des activités exécutées par la compagnie. De plus, la sous-étape de la recherche de solutions a permis de diminuer l'écart entre les coûts réels des fonctions des framboises et leurs coûts minimaux tout en permettant d'identifier de meilleures pratiques, identifiées lors de l'étape du calcul du coût minimum.

Le Modèle de Mesure et d'Amélioration de la Qualité Totale est applicable dans tout type d'entreprise, comme c'est le cas pour l'analyse de la valeur. L'application du modèle apporte beaucoup de bénéfices à la compagnie qui l'utilise et ce, pour plusieurs raisons. Une des qualités principales est que la rentabilité est un point très important de ce système de mesure. Le résultat de la mesure de la qualité donne un chiffre directement lié à l'efficacité et la rentabilité de l'entreprise. En plus, le modèle permet d'identifier les meilleures pratiques de l'industrie pour chacun des processus de l'entreprise, lors de la recherche du coût minimum. S'ajoute à tous les avantages énumérés le fait que les coûts soient analysés par fonction plutôt que par département, comme dans les modèles classiques, ce qui donne l'avantage d'avoir un modèle flexible. Grâce au modèle, la compagnie utilisatrice mesure si sa gestion interne est de qualité: c'est-à-dire si les ressources sont utilisées de façon optimale. Par contre, il faudrait tester le modèle dans une entreprise plus complexe pour pouvoir valider avec certitude tous les aspects du modèle. La satisfaction de la clientèle après les modifications devrait, elle aussi, faire l'objet de futures recherches. De plus, il serait avantageux d'inclure une mesure dans le modèle de façon à pouvoir mesurer la satisfaction de la clientèle face à la qualité du produit.

## ABSTRACT

As the 21st century draws nearer, marketplace competition is fiercer than ever. Today, competition transcends geographical boundaries, not only beyond regions or countries, but also across the world. Market globalization has forced companies to redefine their strategies in order to stay competitive. Profitability is increasingly critical. Companies must thus re-evaluate their way of doing business and make the necessary changes. The objective of this thesis is to construct a tool that will help companies reach their objectives and meet the market's new challenges. This tool consists of a total quality self-diagnosis model.

The model presented in this thesis, named Quality Measurement and Improvement Model, is based on the assumption that a company that has reached total quality in its organization manufactures its products at the minimal cost. In this model, the company is analyzed to measure the quality of its internal organization rather than the quality of its products. We have also assumed that the products of the analyzed company comply with the needs of its customers. The calculation of the minimal cost is the same as the one used in the value analysis. Prévost, Poupard and Villeneuve (1974)<sup>1</sup>, defined value analysis as the systematic analysis of all components of a product or service in order to determine the most cost-efficient means of providing the desired product or service. The value analysis provided a basis for our Quality

---

<sup>1</sup> Prévost, Marcel, Poupard, Maurice, Villeneuve, Laurent (1974). L'analyse de la valeur. Revue L'ingénieur, Montréal, pp. 16-25.

Measurement and Improvement Model. The minimal cost concept was used to calculate the total quality in our study.

The main difference between the two models is that value analysis does not involve calculation of results. In our model, the results are calculated per function and combined to have a result for every product and a global result for the company. The results by function enable us to determine which function has the lowest performance and to prioritize the analyses to determine what improvements are possible. An overall quality ratio by product and for the company as a whole will allow year-to-year comparison of the results to verify whether the company has made a net improvement.

This measurement system can be used as a self-diagnostic tool in all types of businesses. Since value analysis is a proven methodology, businesses that wish to implement such a system will easily find pertinent reference materials. The measurement model measures the ratio between the minimum cost of the functions and the costs incurred by the company to provide the functions. The basis of the concept that a total quality company manufactures its products at the minimal cost comes from Deming, Ishikawa and Juran's affirmation that quality is cheaper than non-quality. The possibility of variations in volume has also been taken into account in our calculation.

The theoretical quality measurement and improvement model was then tested on an enterprise named "La Framboiseraie du Fleuve." This experiment provided an opportunity to validate the quality techniques discussed above and to verify how successfully they could be implemented in practice. The model allowed to identify certain discrepancies between the minimum cost of the functions of a raspberry and the production cost involved. Furthermore, the

quality model helped to reveal the company's strengths and weaknesses. The search for solutions helped to close the gap between the real cost and the product's minimal cost. Another side benefit was the improvement of certain work practices that were highlighted in the quality measurement process.

The Quality Measurement and Improvement Model can be applied in any type of company or business. A quality audit can offer many benefits to a company. Most importantly, it helps to assess the company's potential profitability, which is a critical factor of business success. The result of the model is a percentage directly linked to the efficiency and the profit margin of the company. Furthermore, the model allow to identify the best practices of the industry for each process during the research of the minimal cost. Another advantage is that the calculations, which are made by function not by department, give the model more flexibility. The internal quality of a company can be measured with our model to determine whether the resources are used optimally. However, the model should be tested on a more complex type of business so as to validate all its aspects with a higher degree of certainty. Customer satisfaction should also be researched after the changes have been made.



## TABLE DES MATIÈRES

DÉDICACE.....	IV
REMERCIEMENTS .....	V
RÉSUMÉ .....	VI
ABSTRACT .....	IX
TABLE DES MATIÈRES.....	XII
LISTE DES TABLEAUX .....	XVI
LISTE DES FIGURES.....	XVIII
LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS .....	XIX
LISTE DES ANNEXES .....	XXIII
LEXIQUE.....	XXVI
INTRODUCTION .....	1

## **CHAPITRE 1 - PROBLÉMATIQUE ..... 6**

1.1 ÉNONCÉ DU PROBLÈME .....	6
1.2 ÉVOLUTION DU CONCEPT DE LA QUALITÉ ET DÉFINITION DE LA TERMINOLOGIE....	7
1.2.1 ÉVOLUTION DU CONCEPT DE LA QUALITÉ .....	8
1.2.2 DÉFINITIONS.....	10
1.3 DÉFINITION D'UNE ENTREPRISE DE QUALITÉ TOTALE .....	12
1.4 DESCRIPTION DES OUTILS DE MESURE DE LA QUALITÉ .....	12
1.4.1 COMPARAISON DES ÉLÉMENTS MESURÉS DANS LES PRIX ET SYSTÈMES DE MESURE DE LA QUALITÉ .....	14
1.4.2 DESCRIPTION DES PRIX DE LA QUALITÉ .....	16
1.4.3 NORMES ISO 9000 .....	20
1.5 ANALYSE DES SYSTÈMES DE MESURE .....	21

## **CHAPITRE 2 - OBJECTIFS DU MÉMOIRE ET MÉTHODOLOGIE..... 24**

2.1 OBJECTIFS DU MÉMOIRE .....	24
2.2 MÉTHODOLOGIE.....	28

## **CHAPITRE 3 - MODÈLE PARTIEL DE MESURE ..... 29**

3.1 DÉMARCHE ET BUT VISÉ PAR LE MODÈLE PARTIEL DE MESURE.....	29
3.2 PRINCIPALES RAISONS MOTIVANT LA NOUVELLE DIRECTION .....	31

## CHAPITRE 4 - ÉLABORATION DU MODÈLE DE MESURE ET D'AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ TOTALE ..... 34

4.1 CHEMINEMENT AMENANT AU MODÈLE.....	34
4.2 ANALYSE DE LA VALEUR.....	35
4.2.1 DÉFINITION DE L'ANALYSE DE LA VALEUR.....	36
4.2.2 MÉTHODOLOGIE DE L'ANALYSE DE LA VALEUR.....	37
4.2.3 STRUCTURE SOUTENANT CETTE ANALYSE ET CONCLUSIONS .....	42
4.3 MODÈLE DE MESURE ET D'AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ TOTALE .....	43
4.3.1 DIFFÉRENCE ENTRE L'ANALYSE DE LA VALEUR ET NOTRE MODÈLE .....	44
4.3.2 DESCRIPTION DES SIX ÉTAPES DU MODÈLE DE MESURE ET D'AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ TOTALE .....	70

## CHAPITRE 5 - APPLICATION PRATIQUE DU MODÈLE DANS UNE ENTREPRISE ..... 73

5.1 ÉTUDE DE L'ENTREPRISE: LA FRAMBOISERAIE DU FLEUVE.....	73
5.1.1 DESCRIPTION DE LA FRAMBOISERAIE DU FLEUVE.....	74
5.1.2 RENSEIGNEMENTS SUR LES CHAMPS DE FRAMBOISIERS ET LEUR CULTURE. ....	76
5.2 APPLICATION DU MODÈLE DE MESURE ET D'AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ TOTALE.....	77
5.2.1 PREMIÈRE ÉTAPE: ÉTUDIER LES BESOINS DES CLIENTS .....	78
5.2.2 DEUXIÈME ÉTAPE: DÉTERMINER LA CONTRIBUTION À LA VALEUR DE CHAQUE ACTIVITÉ.....	83
5.2.3 TROISIÈME ÉTAPE: CALCULER LE COÛT RÉEL DE CHAQUE FONCTION .....	87
5.2.4 QUATRIÈME ÉTAPE: CALCULER LE COÛT MINIMAL DE CHAQUE FONCTION....	90

5.2.5 CINQUIÈME ÉTAPE: MESURER LA QUALITÉ TOTALE DE L'ENTREPRISE.....	106
5.2.6 SIXIÈME ÉTAPE: CALCULER L'AMÉLIORATION DE L'ENTREPRISE.....	112
5.3 CONCLUSION DE L'EXPÉRIMENTATION .....	118
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>120</b>
<b>RÉFÉRENCES .....</b>	<b>123</b>
<b>ANNEXES .....</b>	<b>128</b>

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1.1	Comparaison des principales mesures de la qualité .....	15
Tableau 4.1	Coût des fonctions.....	40
Tableau 4.2	Ratio de la qualité totale par fonction pour l'exemple de l'automobile A à l'année 1 .....	56
Tableau 4.3	Ratio de la qualité totale par fonction pour l'exemple de l'automobile B à l'année 1 .....	60
Tableau 4.4	Ratio de la qualité totale par fonction pour l'exemple de l'automobile A à l'année 2 .....	64
Tableau 4.5	Ratio de la qualité totale par fonction pour l'exemple de l'automobile B à l'année 2 .....	68
Tableau 5.1	Informations sur les principaux clients.....	79
Tableau 5.2	Contribution des activités à la valeur de la framboise.....	86
Tableau 5.3	Sommaire des coûts réels de production des framboises .....	88
Tableau 5.4	Détails des coûts par fonction .....	89
Tableau 5.5	Coûts variables unitaires et frais fixes réels de chaque fonction (1,800 cageots) .....	90
Tableau 5.6	Calcul des coûts et économies de changer le système de soutien des plants de framboisier.....	96
Tableau 5.7	Coûts et économies de mettre un paillis plastique et de sarrasin sur le sol .....	98

Tableau 5.8	Coûts et économies de recycler les cageots de framboises .....	99
Tableau 5.9	Sommaire des coûts influencés par la quantité de cageots .....	102
Tableau 5.10	Coûts minimaux de chaque activité .....	104
Tableau 5.11	Coûts minimaux par fonction .....	105
Tableau 5.12	Coûts variables unitaires et frais fixes minimaux de chaque fonction (1,800 cageots) .....	105
Tableau II.1	Avantages et désavantages de la structure fonctionnelle .....	136
Tableau VI.1	Détail des calculs du Tableau 5.2 .....	212
Tableau VIII.1	Coût de changer le système de soutien des plants .....	224
Tableau VIII.2	Économies de changer le système de soutien des plants .....	224
Tableau IX.1	Coûts de mettre des paillis .....	232
Tableau IX.2	Économies de mettre des paillis .....	232
Tableau X.1	Coûts de recycler les cageots .....	233
Tableau XI.1	Coûts pour le calcul du volume optimal .....	234
Tableau XI.2	Revenus pour les différents volumes .....	234
Tableau XII.1	Coûts réels hypothétiques et minimaux de l'an 2 .....	236
Tableau XII.2	Répartition des coûts réels hypothétiques par fonction pour l'an 2 .....	237
Tableau XII.3	Coûts variables unitaires et frais fixes hypothétiques de chaque fonction pour l'an 2 .....	238

## LISTE DES FIGURES

Figure 1.1	Du contrôle unitaire au management de la qualité .....	10
Figure 4.1	Coût des fonctions par rapport à l'importance des fonctions .....	40
Figure 4.2	Différents types de travail dans le processus de production.....	46
Figure I.1	Structure Fonctionnelle.....	130
Figure I.2	L'Organisation par projets .....	131
Figure I.3	Structure matricielle .....	132
Figure II.1	Processus traditionnel de conception d'un produit .....	137
Figure II.2	Exemple d'un cycle de vie .....	138
Figure II.3	Structure en Roue .....	140
Figure II.4	Processus de conception du produit en ingénierie simultanée .....	146
Figure II.5	Économie de temps avec l'ingénierie simultanée.....	155
Figure III.1	Ingénierie Simultanée et la Roue .....	163
Figure VIII.1	Treillis en V.....	223
Figure IX.1	Plant de framboise et ses racines .....	227

## LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS

<u>Code:</u>	<u>Signification:</u>
$i$ :	année étudiée
$f$ :	numéro de la fonction $f$
$n$ :	nombre total de fonctions
$p$ :	numéro du produit
$q$ :	nombre de produits total dans l'entreprise
$r$ :	année de référence ou années précédentes
$V$ :	volume réel
$V_o$ :	volume optimal pour obtenir le coût minimum
$V_{poi}$ :	volume total optimal pour obtenir le coût minimum pour le produit $p$ à l'année $i$
$V_{pi}$ :	volume total pour le produit $p$ à l'année $i$
$V_{par}$ :	volume optimal du produit $p$ à l'année $r$
$C$ :	coûts variables unitaires
$C_{pfi}$ :	coûts variables unitaires pour la fonction $f$ du produit $p$ à l'année $i$
$C_{pi}$ :	coûts variables unitaires pour le produit $p$ à l'année $i$
$F$ :	frais fixes totaux
$F_{pfi}$ :	frais fixes totaux pour la fonction $f$ du produit $p$ à l'année $i$
$F_{pi}$ :	frais fixes totaux pour le produit $p$ à l'année $i$



$Cm :$	coûts variables minimaux unitaires
$Cm_{pfi} :$	coûts variables minimaux unitaires pour la fonction $f$ du produit $p$ à l'année $i$
$Cm_{pi} :$	coûts variables minimaux unitaires pour le produit $p$ à l'année $i$
$Fm :$	frais fixes minimaux totaux
$Fm_{pfi} :$	frais fixes minimaux totaux pour la fonction $f$ du produit $p$ à l'année $i$
$Fm_{pi} :$	frais fixes minimaux totaux pour le produit $p$ à l'année $i$
$RQF_{pfi} :$	ratio de la qualité totale de la fonction $f$ du produit $p$ à l'année $i$
$RQP_{pi} :$	ratio de la qualité totale du produit $p$ étudié à l'année $i$
$RQT_i :$	ratio de la qualité totale pour l'entreprise à l'année $i$
$IAP_{fir} :$	indice d'amélioration par fonction pour la fonction $f$ du produit $p$ à l'année $i$ comparé avec l'année $r$
$IAP_{pir} :$	indice d'amélioration de la qualité totale pour le produit $p$ à l'année $i$ comparé avec l'année $r$
$LAQT_{ir} :$	indice de l'amélioration du ratio de la qualité totale de l'entreprise à l'année $i$ comparé avec l'année $r$ .
$\Delta V_{pfi} :$	impact de la variation du volume entre le volume réel et optimal pour la fonction $f$ du produit $p$ à l'année $i$
$\Delta V_{pi} :$	impact de la variation du volume entre le volume réel et optimal pour le produit $p$ à l'année $i$
$\Delta V_i :$	impact de la variation du volume entre le volume réel et optimal à l'année $i$

- $\Delta V_{pfr}$  : impact de la variation du volume réel de la fonction  $f$  du produit  $p$  à l'année  $i$  en comparaison du volume de référence à l'année  $r$  sur la qualité totale
- $\Delta V_{pir}$  : impact de la variation du volume réel du produit  $p$  à l'année  $i$  en comparaison du volume de référence à l'année  $r$  sur la qualité totale
- $\Delta V_{ir}$  : impact sur le ratio de la qualité totale du changement de la proportion relative des volumes réels des produits sur les coûts unitaires réels et les volumes réels de l'année  $i$  en comparaison avec l'année  $r$
- $\Delta C_{pfi}$  : impact de la variation du coût entre les coûts réels et minimaux pour la fonction  $f$  du produit  $p$  à l'année  $i$
- $\Delta C_{pi}$  : impact de la variation du volume entre le volume réel et optimal pour le produit  $p$  à l'année  $i$
- $\Delta C_i$  : impact de la variation du coût entre les coûts réels et minimaux à l'année  $i$
- $\Delta C_{pfr}$  : impact de la variation des coûts réels de la fonction  $f$  du produit  $p$  à l'année  $i$  en comparaison des coûts de référence à l'année  $r$  sur la qualité totale
- $\Delta C_{pir}$  : impact de la variation des coûts réels du produit  $p$  à l'année  $i$  en comparaison des coûts de référence à l'année  $r$  sur la qualité totale
- $\Delta C_{ir}$  : impact sur le ratio de la qualité totale du changement des coûts unitaires réels et des volumes réels de l'année  $i$  en comparaison avec l'année  $r$

- $\Delta C m_{pfr}$  : impact de la variation des coûts minimaux et du volume optimal de la fonction  $f$  du produit  $p$  à l'année  $i$  en comparaison des coûts minimaux et du volume optimal à l'année  $r$  sur la qualité totale
- $\Delta C m_{pir}$  : impact de la variation des coûts minimaux et du volume optimal du produit  $p$  à l'année  $i$  en comparaison des coûts minimaux et du volume optimal à l'année  $r$  sur la qualité totale
- $\Delta C m_{ir}$  : impact sur le ratio de la qualité totale du changement des coûts minimaux et des volumes optimaux de l'année  $i$  en comparaison avec l'année  $r$
- $\Delta V C m_{ir}$  : impact sur le ratio de la qualité totale du changement de la proportion relative des produits sur les coûts unitaires minimaux et les volumes optimaux de l'année  $i$  en comparaison avec l'année  $r$

## LISTE DES ANNEXES

<b>ANNEXE I: STRUCTURES ORGANISATIONNELLES</b>	<b>128</b>
I.1 STRUCTURES ORGANISATIONNELLES ET LEUR MODE DE FONCTIONNEMENT	128
I.1.1 STRUCTURE FONCTIONNELLE	129
I.1.2 STRUCTURE PAR PROJETS	130
I.1.3 STRUCTURE MATRICIELLE	131
 <b>ANNEXE II- DESCRIPTION ET ANALYSE DE MODÈLES D'ENTREPRISE</b>	 <b>133</b>
II.1 STRUCTURE TRADITIONNELLE	134
II.1.1 DESCRIPTION DE LA STRUCTURE	134
II.1.2 PROCESSUS DE CONCEPTION DU PRODUIT	136
II.2 STRUCTURE EN ROUE	138
II.2.1 DESCRIPTION DE LA STRUCTURE ET DES INNOVATIONS APPORTÉES PAR LE NOUVEAU MODÈLE	138
II.2.2 PROCESSUS DE CONCEPTION DU PRODUIT	144
II.3 DIFFÉRENCES ENTRE LA STRUCTURE EN ROUE ET CELLE TRADITIONNELLE	147
II.3.1 CLIENT	147
II.3.2 PERSONNES ET ÉQUIPES DE TRAVAIL DANS L'ORGANISATION	148
II.3.3 PARTAGE DU SAVOIR ET DES SYSTÈMES	148
II.3.4 PROCESSUS	149

II.3.5 RESSOURCES ET RESPONSABILITÉS .....	150
II.3.6 INFRASTRUCTURE MANUFACTURIÈRE.....	150
II.4 DIFFÉRENCES ENTRE LA CONCEPTION TRADITIONNELLE ET L'INGÉNIERIE SIMULTANÉE.....	151
II.5 CONCLUSIONS .....	153
 <b>ANNEXE III - DESCRIPTION DU MODÈLE PARTIEL DE MESURE CONSTRUIT À PARTIR DE LA STRUCTURE EN ROUE.....</b>	<b>156</b>
III.1 DÉFINITION DES 15 PROCESSUS DE LA STRUCTURE EN ROUE.	156
III.2 MÉTHODOLOGIE UTILISÉE POUR ÉLABORER LE MODÈLE PARTIEL.....	162
III.2.1 PROCESSUS D'ÉLABORATION DU MODÈLE PARTIEL .....	164
III.3 INSTRUMENT DE MESURE.....	168
III.3.1 MESURE DE TYPE 1 .....	168
III.3.2 MESURE DE TYPE 2 .....	173
III.3.3 PONDÉRATION GLOBALE DU MODÈLE PARTIEL DE MESURE .....	174
 <b>ANNEXE IV: MODÈLE PARTIEL DE MESURE .....</b>	<b>176</b>
 <b>ANNEXE V: EXPLICATION DU TABLEAU 5.2.....</b>	<b>202</b>
 <b>ANNEXE VI: DÉTAILS DES CALCULS POUR DÉTERMINER LES COÛTS DE CHAQUE FONCTION.....</b>	<b>211</b>
 <b>ANNEXE VII: ANALYSE DE L'ATTRIBUTION DES ACTIVITÉS AUX FONCTIONS .....</b>	<b>213</b>

<b>ANNEXE VIII: DÉTAILS DES CALCULS DU SYSTÈME DE SOUTIEN DES PLANTS.....</b>	<b>222</b>
<b>ANNEXE IX: DÉTAILS DES CALCULS DE L'UTILISATION DE PAILLIS SUR LE SOL.....</b>	<b>225</b>
<b>ANNEXE X: DÉTAILS DES CALCULS DE RECYCLER LES CAGEOTS....</b>	<b>233</b>
<b>ANNEXE XI: DÉTAILS DES CALCULS DU VOLUME OPTIMAL.....</b>	<b>234</b>
<b>ANNEXE XII: DÉTAILS DES CALCULS DU COÛT MINIMAL ET DE LA QUALITÉ DE L'AN 2 .....</b>	<b>235</b>

## LEXIQUE

**ANALYSE DE LA VALEUR:** “consiste en l’étude systématique d’un produit (service) pour lui permettre d’accomplir ses fonctions le mieux possible à un coût minimal”<sup>1</sup>.

**ASSURANCE QUALITÉ:** “ensemble des actions préétablies et systématiques nécessaires pour donner aux clients la confiance qu’un produit satisfera à leurs exigences”<sup>2</sup>.

**CAGEOT:** “emballage à claire-voie, en bois, osier, servant au transport des denrées alimentaires périssables”<sup>3</sup>.

**COÛT:** c’est le prix que la compagnie a payé l’ensemble des ressources utilisées pour fabriquer le produit.

**COÛT MINIMUM:** c’est le moindre coût de fabrication qui permettra de fabriquer la fonction du produit adéquatement. Ce coût minimum ne peut être atteint que si l’entreprise produit le volume optimal au coût le plus bas.

**CULTIVER:** “travailler la terre pour qu’elle produise: cultiver un champ. Procéder aux opérations permettant de faire pousser et récolter une plante”<sup>4</sup>.

---

<sup>1</sup> Prévost, Marcel, Poupard, Maurice, Villeneuve, (1974). L’analyse de la valeur. Revue L’ingénieur, Montréal, pp. 16-25.

<sup>2</sup> Lalonde, Gilles (1993). Conférence sur ISO 9000. École Polytechnique de Montréal, documents photocopiés.

<sup>3</sup> Le Petit Robert. (1988). Dictionnaires Le Robert, Paris, p 234.

<sup>4</sup> Petit Larousse illustré (1985). Librairie Larousse, Paris, p 273.

**ENTREPRISE DE QUALITÉ TOTALE:** entreprise dont les processus ont atteint la qualité totale (voir définition de qualité totale), donc qui opère au moindre coût.

**FONCTION:** la fonction d'un produit est l'usage que l'utilisateur compte faire du produit qu'il achète<sup>1</sup>.

**MODÈLE DE MESURE ET D'AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ TOTALE:** système de mesure et d'amélioration de la qualité pouvant être utilisé comme outil d'autodiagnostic de la qualité dans tout type d'entreprise.

**MOINDRE COÛT:** c'est le coût le plus pas pour obtenir des processus de qualité totale, c'est-à-dire les processus les plus efficaces et les plus rentables possibles.

**QUALITÉ:** "ensemble des propriétés et caractéristiques d'un produit ou service qui lui confèrent l'aptitude à satisfaire des besoins exprimés ou implicites"<sup>2</sup>.

**QUALITÉ TOTALE:** "ensemble des principes et méthodes visant à mobiliser toute l'entreprise vers l'amélioration continue pour obtenir une meilleure satisfaction du client au moindre coût"<sup>3</sup>.

---

<sup>1</sup> Kélada, Joseph (1991). Comprendre et Réaliser la Qualité Totale. Éditions QUAFEC, Dollard-des-Ormeaux, p 20.

<sup>2</sup> Kamiske, Gerd F, Brauer, Jöer-Peter (1995). Le management de la qualité de A à Z. Masson, Paris p 60.

<sup>3</sup> Lalonde, Gilles (1993). Conférence sur ISO 9000. École Polytechnique de Montréal.



**ROUE DE L'ENTREPRISE MANUFACTURIÈRE:** structure d'entreprise en forme de roue (voir figure II.3) dans laquelle les barrières entre les départements sont éliminées et l'information circule librement dans l'entreprise. La structure fonctionne par équipes pluridisciplinaires et utilise un processus où les étapes de conception se chevauchent.

**VALEUR D'UNE FONCTION:** "coût minimal essentiel pour la réaliser dans les conditions normales d'usage du produit"<sup>1</sup>.

**VALEUR QU'AJOUTE UNE ACTIVITÉ À UN PRODUIT:** augmentation de la valeur après les modifications des matières ou pièces par une combinaison d'actions internes de l'entreprise.

**VOLUME OPTIMAL:** c'est la quantité à produire pour atteindre le coût minimum. Ce volume est calculé en fonction de la demande du marché et de la capacité de production de l'entreprise si les investissements requis varient peu ou pas. La quantité la plus basse (demande du marché ou capacité de production) représentera le volume optimal.

---

<sup>1</sup> Prévost, Marcel, Poupard, Maurice, Villeneuve, Laurent (1974). L'analyse de la valeur. Revue L'ingénieur, Montréal, pp. 16-25.

## INTRODUCTION

Dans un contexte économique difficile tel que nous le connaissons actuellement, l'efficacité des entreprises et leur performance sont des sujets de vif intérêt. Désormais, aucune entreprise n'est sûre d'exister encore l'année suivante, chacune d'elle doit donc travailler activement à sa survie. Pour ce faire, elles cherchent par tous les moyens à augmenter leur rentabilité et leur efficacité. À cause du contexte actuel de mondialisation des marchés et de libre échange, l'obligation pour les compagnies de se pencher sur leur structure et sur leur performance devient impérieuse. L'augmentation de la compétition qui découle de cette mondialisation force les compagnies à être de plus en plus performantes. En effet, la compétition a un impact sur la variété des produits offerts, leur qualité et leur prix. Actuellement, les consommateurs sont devant un choix énorme de produits concurrents et de produits différents. Cette situation incite les entreprises à baisser leurs prix. Les prix étant à la baisse, les coûts prennent une importance capitale.

Le but de ce mémoire est de proposer aux entreprises un outil capable de les aider à affronter les nouveaux défis du marché. Cet outil prend la forme d'un modèle qui permettra aux entreprises de faire un autodiagnostic du niveau de qualité de leur gestion interne. Les entreprises pourront ensuite travailler sur les lacunes identifiées avec cet outil de mesure. L'objectif est de créer un modèle de mesure permettant d'évaluer la qualité totale d'une compagnie et non celle d'un produit. Nous posons comme hypothèse que le produit offert répond aux besoins du client. Ce modèle devra être applicable sur n'importe quel type de structure d'entreprise sans tenir compte des départements, de leur

organisation et du nombre de paliers hiérarchiques. En plus, les résultats obtenus avec ce modèle devront être objectifs et directement liés à la rentabilité et l'efficacité de l'entreprise. En effet, nous pensons qu'une entreprise qui a une bonne qualité est en même temps efficace et rentable.

Le "Diagnostic Qualité (Climat/Opérations)" élaboré par Fred Bassal et Mario Godard<sup>1</sup> était le point de départ de ce mémoire. Dans le mandat initial, il fallait déterminer si la partie opération du système de mesure Climat/Opérations pouvait être améliorée ou s'il fallait construire un modèle différent. Comme nous voulions construire un modèle qui mesurerait la qualité des processus pour en déduire la qualité de l'entreprise, nous avons besoin d'une structure de processus favorisant l'atteinte de la qualité totale pour baser notre modèle. La structure choisie fut le modèle créé par CASA/SME (Computer and Automated Systems Association of the Society of Manufacturing Engineers), la Roue de l'Entreprise Manufacturière. Cette structure d'entreprise en forme de roue (voir figure II.3) élimine les barrières entre les départements et permet la libre circulation de l'information dans l'entreprise. En effet, la structure fonctionne par équipes pluridisciplinaires et utilise une approche où les étapes des différents processus se chevauchent plutôt que d'être séquentielles comme c'est le cas dans les autres structures. De toutes les structures étudiées, c'est celle qui répond le mieux aux besoins du marché actuel. La deuxième étape était de décider si le "Diagnostic Qualité (Climat/Opération)" serait modifié en fonction de la structure d'entreprise choisie. La décision a été de repartir à zéro puisque la structure des processus dans le modèle de Bassal et Godard ne correspondait pas à la structure en Roue.

---

<sup>1</sup> Bassal, Fred, Godard, Mario (1992). Canevas de mesure de la qualité totale. Dans le cadre d'un projet pilote d'aide à la gestion de la qualité totale et à la modernisation industrielle, Rapport technique présenté à ISTC, MICT et CNRC, partie II.

La première hypothèse amenée dans ce mémoire est la suivante: il est possible de construire un modèle de mesure de la qualité totale qui englobe toutes les facettes d'une organisation à partir de la structure d'entreprise en Roue. Un modèle partiel de mesure, construit à partir de cette structure, a été créé selon la première hypothèse. Ce modèle partiel s'est avéré beaucoup trop complexe et lourd pour que les entreprises l'utilisent comme système d'automesure de la qualité. De plus, sa lacune principale est de mesurer la qualité des processus utilisés par l'entreprise et non pas la qualité des résultats finaux. Suite à ces constatations, le mémoire a pris une direction différente. Dans le premier modèle créé, nous voulions mesurer la qualité de l'entreprise en mesurant la qualité de ses processus, nous avons décidé de changer de stratégie pour le deuxième modèle. Nous avons décidé de mesurer la qualité de l'entreprise en mesurant les coûts réels des processus pour les comparer aux coûts minimaux de ceux-ci. Donc plutôt que de vérifier si chaque processus correspondait à la façon optimale de procéder, nous mesurons le coût des processus en utilisant l'affirmation de Juran, Deming et Ishikawa<sup>1</sup>: la qualité est toujours moins chère que la non-qualité. Nous nous basons sur cette affirmation pour dire qu'une entreprise dont les processus sont de qualité totale produit au moindre coût.

Après cette nouvelle direction, la deuxième hypothèse devient: une entreprise qui a atteint la qualité totale dans son fonctionnement fabrique ses produits au coût minimum. C'est à partir de l'analyse de la valeur, qui utilise la notion de coût minimum, que nous avons construit un modèle de mesure de la qualité totale qui englobe toutes les facettes de l'organisation. Nous apportons

---

<sup>1</sup> Hackman, J. Richard et Wageman, Ruth (1995). Total Quality Management: Empirical, Conceptual and Practical Issues. Administrative Science Quarterly, Cornell University, p 309.

toutefois une variante à la notion de coût minimum. En effet, dans notre modèle, le coût minimum intègre la notion de volume optimal. Le volume optimal est la quantité à produire pour atteindre le coût minimum. Ce volume est calculé en fonction de la demande du marché et de la capacité de production de l'entreprise si les investissements requis sont peu élevés. La quantité la plus basse (demande du marché ou capacité de production) représentera le volume optimal.

Pour la construction de notre modèle nous avons effectué une modification de l'analyse de la valeur qui a permis d'inclure les notions de valeur qu'ajoute une activité au produit et de mesure de la qualité totale de l'entreprise. La principale différence entre ce modèle et l'analyse de la valeur est que dans ce modèle, les résultats sont calculés par fonction et ensuite additionnés pour donner un résultat global. Dans l'analyse de la valeur, les données sont uniquement utilisées par fonction. Avoir les résultats globaux est nettement avantageux puisque cela nous permet d'avoir un portrait global de l'entreprise. Le modèle ainsi créé est un système de mesure et d'amélioration de la qualité pouvant être utilisé comme outil d'autodiagnostic dans tous les types d'entreprises. Ce modèle a par la suite été testé dans une petite entreprise: la Framboiseraie du Fleuve.

Dans ce mémoire, nous débuterons le premier chapitre par explication de la présomption que nous avons eu face aux systèmes de mesure de la qualité, nous décrirons la revue de la littérature qui a servi à confirmer notre présomption et nous finirons par expliquer pourquoi nous avons voulu créer un modèle de mesure de la qualité totale. Dans le deuxième chapitre, les objectifs et hypothèses du mémoire ainsi que la méthodologie utilisée sont décrits. Le chapitre suivant donnera une description sommaire du modèle partiel de

mesure de la qualité basée sur la structure en Roue sera faite et les raisons qui démontrent pourquoi cette approche n'a pas été retenue seront énumérées. Le quatrième chapitre contiendra une nouvelle approche, un Modèle de Mesure et d'Amélioration de la Qualité Totale, basée sur l'analyse de la valeur. Une application de cette nouvelle approche sera ensuite faite et commentée, dans le chapitre cinq. Enfin, dans la conclusion, des pistes de recherche seront proposées pour raffiner et étendre cette approche innovatrice.

# CHAPITRE 1 - PROBLÉMATIQUE

Le chapitre qui suit est séparé en quatre parties distinctes. Dans la première partie nous expliquerons les raisons qui nous ont amenés à décider de construire un nouveau système de mesure de la qualité totale. La deuxième partie élaborera l'évolution des concepts de la qualité et les différentes définitions utilisées dans la littérature actuelle. La troisième partie décrira les principaux outils de mesure de la qualité et présentera une analyse des principaux prix de la qualité. Quant à la dernière partie du chapitre, elle confirme le besoin d'un nouveau système de mesure de la qualité et présente la critique qui soutient cette affirmation.

## 1.1 ÉNONCÉ DU PROBLÈME

Nous avons assisté, ces dernières années, à une prolifération des systèmes de mesure de coûts de la qualité et des concours attribuant des prix de qualité. L'exemple le plus frappant est le prix Malcolm Baldrige décerné à la compagnie ayant la meilleure qualité selon les exigences aux États-Unis. Plusieurs compagnies ont mis beaucoup d'énergie pour obtenir ce prix. Malgré cela, certaines d'entre elles ont eu par la suite une année financière désastreuse. Ce fut le cas de la compagnie Wallace, gagnante 1990, qui a frôlé la faillite un an après<sup>1</sup>. Ceci a soulevé plusieurs interrogations de notre part. En effet, le but d'implanter la qualité totale est d'avoir un meilleur

---

<sup>1</sup> Henkoff, Ronald (28 juin 1993). The hot new seal of quality. *Fortune*, pp. 116-117.

fonctionnement interne à court et long terme. Il est impensable qu'une compagnie ayant atteint la qualité totale puisse faire faillite un an plus tard. Suite à ces constatations, nous avons présumé que les systèmes de mesure de la qualité disponibles actuellement ne tenaient pas assez compte de la rentabilité et de l'efficacité des entreprises dans leur mesure de la qualité totale. Une entreprise qui applique bien les concepts de la qualité totale devrait à la fois être efficace et rentable. Les deux parties qui suivent présentent les résultats de notre revue de littérature. Cette revue de littérature a été faite dans le but de confirmer ou d'infirmer notre présomption de base.

## **1.2 ÉVOLUTION DU CONCEPT DE LA QUALITÉ ET DÉFINITION DE LA TERMINOLOGIE**

Le concept de la qualité et les méthodes de mesure de la qualité sont abondamment utilisés dans la littérature récente. Par exemple, Kélada a écrit deux livres sur le sujet: "Qualité: contrôle statistique et métrologie" et "Comprendre et réaliser la Qualité Totale". Il y a aussi le livre de Todorov: "ISO 9000, Un passeport mondial pour le management de la qualité" et le livre de Kamiske et Brauer: "Management de la Qualité de A à Z". Depuis le début de la révolution industrielle, les méthodes de mesure de la qualité ont beaucoup évolué. Le concept a une valeur de plus en plus grande à cause de la situation précaire des entreprises dans le marché ultraconcurrentiel actuel. Tous les dirigeants d'une entreprise rêvent de découvrir un outil qui les gardera ou les mettra dans une situation privilégiée face à leurs compétiteurs. La vitesse des innovations oblige les entreprises à évoluer très rapidement et à être très flexibles.



### 1.2.1 ÉVOLUTION DU CONCEPT DE LA QUALITÉ

Dans son ouvrage, Todorov<sup>1</sup> fait une revue historique des mesures de la qualité et de ses concepts. L'évolution a été la suivante: contrôle unitaire, contrôle statistique, assurance de la qualité, management de la qualité et management total de la qualité. La signification de chacun de ces termes sera expliquée dans la partie qui suivra.

Au début de la révolution industrielle, la production était unitaire et assez restreinte. Toutes les étapes de production étaient faites par un seul artisan. La mesure de la qualité des produits était unitaire, c'est-à-dire que 100% des produits était inspecté avant d'aller chez le client. L'avantage principal était que, de cette façon, on était certain que les produits finaux étaient de bonne qualité. Cette méthode, coûteuse et lente, est devenue inapplicable avec l'accroissement de la production et de la technologie du début du siècle. Les méthodes de contrôle par échantillonnages ont remplacé l'ancienne méthode. Cette méthode beaucoup moins coûteuse avait un gros défaut, celui d'envoyer des mauvais produits chez le client. C'était le début de l'ère du contrôle statistique de la production.

Ce fut la seconde guerre qui amena le concept d'assurance de la qualité avec la norme américaine Z1.1-Z1.3. Cette norme devait garantir la qualité des produits nécessaires à l'effort de guerre. Elle préconisait qu'au lieu de vérifier des grosses quantités de produits, il faudrait en assurer la qualité. L'armée se mit donc à donner des spécifications dans ses contrats d'approvisionnement. Cette période était centrée sur les fournisseurs. Ceux-ci devaient définir par écrit les méthodes

---

<sup>1</sup> Todorov, Vladimir (1994). ISO 9000, Un passeport mondial pour le management de la qualité. Gaëtan morin éditeur, Boucherville, pp. 5-6.

de production et un grand nombre d'autres informations. Aujourd'hui, l'assurance de la qualité est centrée sur le client plutôt que le fournisseur. Les problèmes de non-qualité sont anticipés et détectés et l'efficacité des mesures prises est démontrée dans le but d'inspirer confiance au client et de l'assurer que ses exigences seront remplies. Le contrôle statistique des procédés est utilisé comme moyen de détection et outil de prévention. Selon Lalonde la définition de l'assurance qualité est l': "Ensemble des actions préétablies et systématiques nécessaires pour donner aux clients la confiance qu'un produit satisfera à leurs exigences"<sup>1</sup>.

L'évolution du concept de la qualité nous amène ensuite vers le management de la qualité. Celui-ci consiste à satisfaire le client par la mise en oeuvre d'une politique de qualité dans toute l'entreprise. La qualité n'est plus uniquement centrée sur l'assurance de la qualité de la production mais implique la participation de la haute direction. Ce concept, élaboré par Deming, Juran et Ishikawa qui sont cités par Todorov, a été la base qui a permis de construire la théorie du management total de la qualité. Elle ajoute la satisfaction des ressources humaines, des actionnaires, la prise en considération de l'environnement et de la société et, évidemment, la satisfaction des clients. Todorov montre une figure dans son livre qui illustre bien les liens entre ces différentes théories de la qualité (figure 1.1).

---

<sup>1</sup> Lalonde, Gilles (1993). Conférence sur ISO 9000. École Polytechnique de Montréal, documents photocopiés.

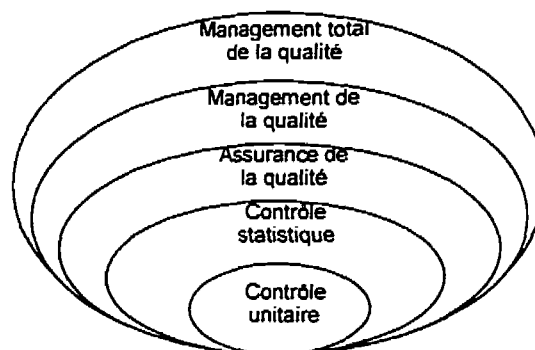


Figure 1.1: Du contrôle unitaire au management de la qualité<sup>1</sup>

### 1.2.2 DÉFINITIONS

La définition de la qualité diffère d'un auteur à l'autre. Le concept de qualité est assez complexe et n'a pas encore fait l'unanimité. Dans le cadre de ce mémoire, nous voulons mesurer la qualité d'une entreprise et non pas de ses produits. Nous assumons que la qualité des produits de l'entreprise que nous étudions satisfait les clients. La qualité d'un produit se définit de plusieurs façons. "Dans le cadre des efforts de standardisation nationaux et internationaux, la qualité a été définie comme l'«ensemble des propriétés et caractéristiques d'un produit ou service qui lui confèrent l'aptitude à satisfaire des besoins exprimés ou implicites»"<sup>2</sup>. Quant à la définition de Kélada, elle est la suivante: "La qualité d'un produit - bien ou service - est son aptitude à satisfaire le besoin d'un client en respectant ses exigences de quantité, de temps, de lieu et de coût ainsi que les contraintes de l'environnement: actionnaires, gouvernements, législateurs"<sup>3</sup>. Dans une conférence donnée par un consultant en qualité, Gilles Lalonde, la

<sup>1</sup> Todorov, Vladimir (1994). ISO 9000, Un passeport mondial pour le management de la qualité. Gaétan morin éditeur, Boucherville, p 7.

<sup>2</sup> Kamiske, Gerd F, Brauer, Jöer-Peter (1995). Le management de la qualité de A à Z. Masson, Paris, p 60.

<sup>3</sup> Kélada, Joseph (1991). Comprendre et Réaliser la Qualité Totale. Éditions QUA FEC, Dollard-des-Ormeaux, p 18.

qualité d'un produit était définie comme étant "l'ensemble des propriétés et caractéristiques d'un produit ou d'un service qui lui confèrent l'aptitude à satisfaire des besoins et attentes exprimés ou implicites d'un client"<sup>1</sup>.

Comme nous l'avons déjà mentionné, la qualité d'une organisation est ce que nous tentons de mesurer. La définition de la qualité totale sera donc utilisée puisqu'elle englobe l'organisation dans son ensemble. Elle ne se limite pas au produit. Dans le cas de la qualité totale, nous présentons deux définitions. La première est celle de Joseph Kélada (1991)<sup>2</sup>.

"La qualité totale consiste à combler les besoins du client non seulement en ce qui concerne la qualité (Q) du produit et des services qui l'accompagnent avant, pendant et après son acquisition, mais comprend aussi la livraison du volume requis (V). Elle inclut le système administratif (A) que doit subir le client, allant de la passation d'une commande au paiement de la facture, la disponibilité du produit au lieu voulu (L), les interrelations avec les clients actuels ou potentiels (I), la livraison des produits commandés à temps (T) et économiquement (É), c'est-à-dire au moindre coût pour le client. La qualité totale est donc une notion beaucoup plus large que la qualité d'un produit (bien ou service), la qualité totale consiste à combler les besoins du client en terme de Q.V.A.L.I.T.É."

- "Qualité, durabilité, compatibilité des nouveaux produits, spécifications techniques, caractéristiques physiques (taille, couleur & autres), performances.
- Volume, commande requise complète.
- Administration, système allant de la passation de commande jusqu'au paiement de la facture et au service après vente (garantie, réparation, service des plaintes, etc.).
- Lieu voulu, livraison ou disponibilité requise.
- Interactions avec les clients actuels ou potentiels.
- Temps, livraison en temps.
- Économiquement, moindre coût (prix)."

---

<sup>1</sup> Lalonde, Gilles (1993). Conférence sur ISO 9000. École Polytechnique de Montréal.

<sup>2</sup> Kélada, Joseph (1991). Comprendre et Réaliser la Qualité Totale. Éditions QUAPEC, Dollard-des-Ormeaux, p 15.

La deuxième définition est celle de Gilles Lalonde. Selon lui, la qualité totale est: "ensemble des principes et méthodes visant à mobiliser toute l'entreprise vers l'amélioration continue pour obtenir une meilleure satisfaction du client au moindre coût"<sup>1</sup>.

### **1.3 DÉFINITION D'UNE ENTREPRISE DE QUALITÉ TOTALE**

La revue de la littérature a montré qu'il existait beaucoup de définitions de la qualité. La définition la plus appropriée à notre démarche est celle suggérée par Gilles Lalonde pour la qualité totale, soit "ensemble des principes et méthodes visant à mobiliser toute l'entreprise vers l'amélioration continue pour obtenir une meilleure satisfaction du client au moindre coût". Lorsque nous parlerons d'une entreprise de qualité totale dans ce mémoire, la définition appropriée sera donc la suivante: entreprise dont les processus ont atteint la qualité totale, donc qui opère au moindre coût. Le moindre coût étant calculé, dans le deuxième modèle, par le calcul du coût minimal qui inclut la notion de volume optimal.

### **1.4 DESCRIPTION DES OUTILS DE MESURE DE LA QUALITÉ**

L'importance grandissante de la performance et de la rentabilité des entreprises a fait éclore beaucoup d'outils de mesure ces dernières années. Selon Shepard<sup>2</sup> de la revue Business Week la qualité est un des grands défis de la concurrence du début de l'an 2000. L'auteur Juran<sup>3</sup> de la revue Harvard Business Review

---

<sup>1</sup> Lalonde, Gilles (1993). Conférence sur ISO 9000. École Polytechnique de Montréal.

<sup>2</sup> Shepard, Stephen (special 1991). Defining The Q-word. Business Week, p 4.

<sup>3</sup> Juran, Joseph (juillet, août 1993). Made in USA: Renaissance in Quality. Harvard Business Review, p 47.

abonde dans le même sens, il dit que notre siècle a été celui de la productivité, le prochain sera celui de la qualité. Les nombreux prix au niveau national ou régional pour les entreprises qui progressent dans leur effort de qualité le démontrent. Voici une liste sommaire de ceux-ci: le Prix d'Excellence en Affaires (PEA) au Canada, les Mercuriades-Qualité Totale au Québec, le prix Malcolm Baldrige aux États-Unis, le Prix Européen de la Qualité (PEQ) en Europe et le prix d'Application Deming (PAD) depuis quarante ans au Japon. S'ajoute à cette énumération des différents prix et systèmes de mesure: le "President's Quality Award Survey the Cumberland Group Inc." aux États-Unis, "L'autodiagnostic détaillé de votre entreprise, la Production" de l'Institut National de Productivité au Canada, "Quality and Productivity Self-Assessment Guide for Defense Organizations", du département de la défense aux États-Unis, "The Cumberland Quality survey" aux États-Unis, et "la Norme Acnor Can3-Z299" du Canada<sup>1</sup>. Dans toute cette énumération de prix et d'évaluation de la qualité, il ne faut pas manquer d'ajouter la norme ISO 9000. Dans les parties qui vont suivre, nous commencerons par comparer les éléments qui sont mesurés dans les prix et systèmes de mesure de la qualité, ensuite nous allons décrire les trois prix de la qualité les plus populaires au monde<sup>2</sup> et nous terminerons par une explication de la norme ISO 9000.

---

<sup>1</sup> Bassal, Fred & Godard, Mario (1992). Canevas de mesure de la qualité totale. Dans le cadre d'un projet pilote d'aide à la gestion de la qualité totale et à la modernisation industrielle, Rapport technique présenté à ISTC, MICT et CNRC, 75 pages.

<sup>2</sup> Bohoris, G.A. (1995). A comparative assessment of some major quality awards. International Journal of Quality & Reliability Management, vol. 12, no. 9, p 30.

#### 1.4.1 COMPARAISON DES ÉLÉMENTS MESURÉS DANS LES PRIX ET SYSTÈMES DE MESURE DE LA QUALITÉ

Les différents prix et systèmes que nous venons de nommer ne mesurent pas tous les mêmes éléments. Le tableau 1.1 donne un résumé des points mesurés par chaque différent prix ou système de mesure de la qualité. La plus grande partie de la comparaison a été faite par Bassal et Godard (1992)<sup>1</sup>, nous y avons ajouté la comparaison du Prix d'Application Deming (PAD) et du Prix Européen de la Qualité (PEQ). Voici le nom des 10 prix et systèmes de mesure de la qualité que nous comparerons.

- (1) Prix Canada pour l'excellence en affaire de la Section Qualité
- (2) Prix national de qualité des États-Unis
- (3) Autodiagnostic détaillé de votre entreprise de l'Institut National de Productivité
- (4) "Quality and Productivity Self-Assessment Guide for Defense Organizations" du département de la Défense des États-Unis
- (5) "President's Quality Award Survey" du groupe Cumberland inc. aux États-Unis
- (6) "The Cumberland Quality Survey" du groupe Cumberland inc aux États-Unis
- (7) Norme Acnor Can3 - Z299 du Canada
- (8) Diagnostic Qualité Climat et Opérations de Fred Bassal et Mario Godard
- (9) Prix d'application Deming du Japon
- (10) Prix Européen de la Qualité de l'Europe de l'Ouest

---

<sup>1</sup> Bassal, Fred & Godard, Mario (1992). Canevas de mesure de la qualité totale. Dans le cadre d'un projet pilote d'aide à la gestion de la qualité totale et à la modernisation industrielle, Rapport technique présenté à ISTC, MICT et CNRC, 75 pages.





Tableau 1.1(suite): Comparaison des principales mesures de la qualité

Référence de mesure Éléments mesurés	Prix Canada Section Qualité (1)	Malcolm Baldrige (2)	Auto Diagnostic (3)	Auto Diagnostic Qualité Productivité (4)	Prix Qualité Présidentiel (5)	Diagnostic Qualité Plus (6)	Norme Z-299-1 (7)	Diagnostic Qualité C/O (8)	PAD (9)	PEQ (10)
Répartition des ressources										
Coûts minimaux										
Satisfaction des employés										x
Image publique										x
Impact sur la société										x
Nombre d'éléments mesurés	10	11	10	16	10	10	13	22	11	13

#### 1.4.2 DESCRIPTION DES PRIX DE LA QUALITÉ

L'établissement de prix d'envergure internationale en qualité, d'après l'article de Bohoris<sup>1</sup> paru dans *International Journal of Quality & Reliability Management*, a grandement aidé le milieu des affaires à évaluer leur performance. En effet, ces prix ont donné des critères clairs et compréhensibles pour évaluer la qualité. Si nous regardons de plus près les trois plus grands prix (Malcolm Baldrige, Deming et PEQ) nous pouvons y constater plusieurs différences, ils n'ont pas les mêmes particularités<sup>2</sup>. Nous décrirons ces trois prix et leurs différences dans la partie qui suit. Il est important de les définir puisque ces trois grands prix sont largement utilisés comme modèles et cadres de travail pour implanter la qualité totale.

<sup>1</sup> Bohoris, G.A. (1995). A comparative assessment of some major quality awards. *International Journal of Quality & Reliability Management*, vol. 12, no. 9, p 31.

<sup>2</sup> Todorov, Vladimir (1994). *ISO 9000, Un passeport mondial pour le management de la qualité*. Gaëtan morin éditeur, Boucherville, pp129-131.

#### 1.4.2.1 MALCOLM BALDRIGE - ÉTATS-UNIS

Malcolm Baldrige est un prix de la qualité qui a été créé en 1987 pour promouvoir l'importance de la qualité chez les entreprises des États-Unis. Le prix est séparé en trois groupes différents. Deux trophées peuvent être décernés par groupe. Les trois catégories sont: les entreprises manufacturières, de services et les petites compagnies. Les compagnies gagnantes doivent partager leur stratégie en qualité avec les autres compagnies.

Le prix Malcolm Baldrige met l'accent sur la planification stratégique, le benchmarking et la satisfaction des clients. Une emphase particulière est mise sur la satisfaction de la clientèle puisqu'elle serait la base du succès de toute entreprise. Le principe fondamental de ce prix est que le leadership des administrateurs de l'entreprise conduit les activités de façon à atteindre des résultats de qualité et la satisfaction des clients. Les résultats mesurés ont besoin d'être quantifiables, mesurables et utilisables pour faire du benchmarking.

L'évaluation des entreprises qui postulent pour le prix Malcolm Baldrige est faite selon sept catégories pondérées sur 1,000 points de la façon suivante: le leadership des membres de l'exécutif (9.5%), les informations et analyses (7.5%), la planification stratégique de la qualité (6%), le management et développement des ressources humaines (15%), le management de la qualité des processus (14%), la qualité et les résultats opérationnels (18%) et l'orientation client et la satisfaction de la clientèle (30%).

#### 1.4.2.2 PRIX D'APPLICATION DEMING (PAD) - JAPON

Le Prix d'Application Deming est le premier du genre à être établi. Il a débuté en 1951, en l'honneur de M. Deming pour son aide au redressement de l'économie japonaise après la guerre. Ce prix est séparé en cinq catégories nommées: le Prix Deming pour les individus, le Prix d'Application Deming, le Prix d'Application Deming pour les petites entreprises, le Prix d'Application Deming pour les divisions, et le Prix du Contrôle de la Qualité des entreprises de fabrication. L'évaluation des performances de ces différentes catégories se fait de deux façons. Il y a un examen des documents de la compagnie et ensuite un examen sur place. Les résultats de ces deux évaluations sont ensuite compilés.

Le PAD mesure la normalisation et l'amélioration de la qualité basées sur les statistiques. Le but de ce prix est de vérifier comment les entreprises appliquent les principes de contrôle de la qualité à travers l'organisation au complet et les résultats qu'elles ont atteints par l'application des techniques statistiques et des cercles de qualité. Ces résultats sont au niveau de l'amélioration de la qualité et de la productivité, la réduction des coûts, l'augmentation du chiffre d'affaires et la hausse des profits.

Il y a dix éléments différents mesurés dans ce prix. Ils ont tous le même pointage, soit 10 points pour chaque item, ce qui donne un résultat sur 100. Les dix éléments sont les suivants<sup>1</sup>: les politiques internes; l'organisation et ses opérations; la formation et sa distribution; la collecte de données, sa communication et son utilisation; l'analyse; la normalisation; le contrôle et le

---

<sup>1</sup> Bohoris, G.A. (1995). A comparative assessment of some major quality awards. International Journal of Quality & Reliability Management, vol. 12, no. 9, p 43.

management; l'assurance de la qualité; les effets de la qualité; et la planification de l'avenir.

#### 1.4.2.3 PRIX EUROPÉEN DE LA QUALITÉ (PEQ) - EUROPE DE L'OUEST

Pour ce qui est du prix européen, qui est le plus jeune des trois, il a été créé en 1991 pour aider les compagnies de l'Europe de l'Ouest à prendre une plus grande place sur les marchés mondiaux. Le prix est décerné en deux catégories distinctes: premièrement aux compagnies qui ont démontré leur excellence dans la gestion de la qualité et dans l'amélioration continue, et, deuxièmement, aux compagnies qui ont interprété avec le plus de succès les notions de qualité totale. La méthode d'évaluation des participants consiste en un examen initial, en une visite du site et en une révision globale finale.

Le PEQ mesure comment la satisfaction des clients et des gens, les impacts positifs sur la société et les résultats financiers sont atteints grâce au leadership des dirigeants, aux politiques et stratégies, aux ressources de la compagnie et aux processus de l'entreprise. Ce prix inclut des mesures de la satisfaction du personnel et de la perception du public de la compagnie parce qu'il a été instauré dans le but de créer une identité managériale pour l'Europe de l'Ouest.

L'évaluation des entreprises qui postulent pour le prix PEQ se fait selon neuf catégories pondérées de la façon suivante: le leadership (10%), la gestion du personnel (9%), la politique et stratégie de l'entreprise (8%), les ressources (9%), les processus (14%), la satisfaction du personnel (9%), la satisfaction des clients (20%), l'intégration dans la vie de la collectivité (6%) et les résultats opérationnels (15%). Le pointage total des catégories est de 1,000 points.

### 1.4.3 NORMES ISO 9000

La norme ISO 9000 est de plus en plus populaire<sup>1</sup>. Celle-ci a été publiée en 1987 et elle est déjà adoptée par plus de 60 nations dans le monde. Dans le milieu des affaires autour du globe, cette norme sert de référence au management et à l'assurance qualité. Sur le marché européen, elle est devenue un outil de normalisation. Elle a été adoptée par le Comité européen et remplace les normes nationales des pays de ce continent. Avec leur accord de libre échange, l'utilisation de cette norme simplifie beaucoup les échanges.

Les compagnies de l'Amérique du Nord ont été plus lentes à s'intéresser à cette norme. Celles qui sont intéressées aux marchés de l'Europe ont été les premières à y adhérer. De plus, cette norme s'avère très intéressante pour le commerce à l'intérieur du Libre Échange nord-américain. Plusieurs agences gouvernementales des États-Unis comme la NASA, la "Federal Aviation Administration" et la "Food and Drug Administration" exigent les normes ISO dans leurs contrats. Dans notre pays, l'Association canadienne de normalisation ainsi que le Bureau de normalisation du Québec en font la promotion afin de les rendre plus accessibles aux entreprises. Les gouvernements fédéraux et provinciaux commencent à la demander dans les échanges commerciaux avec les fournisseurs.

Les normes ISO sont des normes de management et d'assurance de la qualité<sup>2</sup>. Ces normes sont en fait une certification que doivent passer les entreprises; elles

---

<sup>1</sup> Todorov, Vladimir (1994). ISO 9000, Un passeport mondial pour le management de la qualité. Gaëtan morin éditeur, Boucherville, p 2.

<sup>2</sup> Todorov, Vladimir (1994). ISO 9000, Un passeport mondial pour le management de la qualité. Gaëtan morin éditeur, Boucherville, pp. 6-9.

donnent l'avantage de prouver la compétence de l'entreprise par une reconnaissance externe. La compagnie certifiée doit passer un audit tous les trois ans afin de s'assurer qu'elle continue à suivre les standards ISO. Basées sur les normes canadiennes (CAN3-Z299) et britanniques (BS 5750), les normes ISO constituent les premières normes vraiment internationales. La certification s'applique à tout type d'entreprise. De plus, les normes ISO sont révisées à chaque année, elles évoluent donc avec les entreprises et le marché mondial. Malgré la grande quantité d'outils disponibles sur le marché, les normes ISO semblent la tendance qui commence à faire l'unanimité.

### **1.5 ANALYSE DES SYSTÈMES DE MESURE**

Les instruments de mesure de la qualité des organisations qui sont actuellement disponibles ont tous une partie de leur mesure qui est subjective. Dans le cas du prix Malcolm Baldrige, les items comme le leadership des membres de l'exécutif (9.5%), les informations et analyses (7.5%), la planification stratégique de la qualité (6%), le management et le développement des ressources humaines (15%) et le management de la qualité des processus (14%) sont tous des processus évalués le plus objectivement possibles, mais ils contiennent tous une part de subjectif selon les croyances du moment sur un sujet donné. Quant au Prix d'Application Deming, on peut aussi en dire autant. Les politiques internes (10%), l'organisation et la distribution (10%) et plusieurs autres contiennent une part de subjectif pour être évaluable. Il en est de même pour le Prix Européen de la Qualité. En effet, le leadership (10%), la gestion du personnel (9%) ou la satisfaction du personnel (9%), sont eux aussi des items à mesurer qui nécessitent une part de subjectivité.

Le fait qu'un modèle ne soit pas uniquement objectif peut amener une organisation moins efficace qu'une autre, donc ayant une moins bonne qualité, à avoir un meilleur résultat. Ces modèles ne sont pas axés sur le fait que la qualité des processus et de l'entreprise amènent nécessairement une diminution des coûts, c'est-à-dire que la qualité coûte moins chère. Ils utilisent les résultats financiers mais ils ne sont qu'une petite partie des résultats. Une compagnie qui a de très bons résultats dans toutes les autres catégories pourrait se retrouver parmi les premières. De plus, ces prix doivent pondérer les résultats pour obtenir un résultat global qui n'est pas un chiffre vraiment significatif et qui ne peut être directement lié avec la rentabilité de l'entreprise. Il faut ajouter que lorsque les compagnies participantes reçoivent le résultat de l'analyse d'un de ces prix, elle n'a pas d'indication précise sur ce qu'il faut modifier, c'est-à-dire qu'elle ne sait pas avec précision quel processus doit être analysé pour améliorer sa qualité totale.

Quant aux normes ISO 9000, elles ne constituent pas une mesure de la qualité de l'entreprise. La certification prouve que la compagnie suit des procédures précises et qu'elles sont bien organisées. Cela prouve aussi que la compagnie met à la disposition des employés la documentation nécessaire à leur travail. En effet, toute la documentation fait l'objet d'une inspection rigoureuse. C'est un processus pour vérifier si la compagnie suit des procédures de façon permanente et non une mesure de la qualité de la gestion interne de l'entreprise. Il n'y a pas de mesure de la qualité des produits non plus. De plus, les résultats atteints lors de l'exécution des procédures utilisées par la compagnie ne sont pas mesurés.

Il en ressort qu'il faut être très prudent lorsqu'on implante un système de mesure de la qualité, l'important étant de ne pas perdre de vue le but du processus: avoir une meilleure rentabilité, ce qui peut être assuré par une

bonne qualité organisationnelle. Par qualité organisationnelle nous voulons dire une entreprise ayant un ensemble de processus de bonne qualité. De plus, la rentabilité de la compagnie est un point crucial à ne pas négliger. Les entreprises doivent concevoir et produire leur produit ou service au meilleur coût possible pour demeurer compétitives.



## **Chapitre 2 - OBJECTIFS DU MÉMOIRE ET MÉTHODOLOGIE**

La revue de la littérature qui a été faite au chapitre premier a permis de confirmer la présomption que nous avions, c'est-à-dire que les modèles de mesure de la qualité actuels comportaient des lacunes au point de vue de l'intégration de la rentabilité et de l'efficacité dans leurs mesures. Dans ce chapitre nous commencerons par une description des objectifs de ce mémoire pour ensuite expliquer les fondements des deux modèles qui ont été créés. Par la suite, dans la deuxième partie nous expliquerons la méthodologie suivie pour construire ce mémoire. Nous terminerons par préciser la définition de la qualité totale d'une entreprise qui sera employée dans ce mémoire.

### **2.1 OBJECTIFS DU MÉMOIRE**

Suite à la revue de la littérature il nous est apparu clair que le type d'outil de mesure de la qualité totale que nous recherchions n'existait pas. Nous avons donc fixé les objectifs que nous voulions atteindre avec notre outil de mesure de la qualité totale. Notre objectif premier est de construire un modèle de mesure global de la qualité servant à mesurer la qualité totale de l'entreprise qui fournit le produit. Deuxièmement, ce modèle devra permettre aux entreprises de faire un autodiagnostic de leur qualité totale. Troisièmement, il doit être applicable à tout type d'entreprise et ce, quelque soit la structure interne de celle-ci. Le modèle doit donc être construit de façon à être flexible. Quatrièmement, les résultats du modèle devront être objectifs et basés sur des chiffres réels. Nous voulons transformer le moins possible la réalité de

l'entreprise. Finalement, le système de mesure doit attribuer un haut niveau de qualité aux entreprises qui sont efficaces et rentables. Il ne faut pas oublier que c'est le but de toute entreprise: rester en affaires.

Les raisons qui nous permettent de mesurer la qualité totale à partir de l'efficacité et de la rentabilité sont multiples. Nous nous basons sur les théories de la qualité totale des trois plus grands auteurs sur le sujet<sup>1</sup>: W. Edwards Deming, Joseph Juran, et Kaoru Ishikawa. Selon ces trois gourous de la qualité, la philosophie de la qualité totale inclut le fait que le but premier de toute organisation est de rester en affaires pour procurer une stabilité à la communauté, pour générer des produits et services qui sont utiles aux clients et donner un milieu de travail satisfaisant permettant aux employés de toujours s'améliorer.

Toujours selon eux, la stratégie pour atteindre la qualité totale est basée sur quatre hypothèses. La première de ces hypothèses est que la qualité est toujours moins chère que la non qualité pour toute entreprise. Une organisation qui produirait des biens de qualité aurait éventuellement des coûts moins élevés et performerait mieux à tous les types de mesure de performance qu'une compagnie ne produisant pas des biens de qualité. D'ailleurs, une compagnie produisant de la qualité aurait non seulement des meilleurs coûts mais aurait besoin de cette qualité pour survivre à long terme. La deuxième hypothèse affirme que tous les employés préfèrent faire du bon travail. Ils sont prêts à prendre les initiatives nécessaires pour atteindre la qualité. Quant à la troisième hypothèse, elle est basée sur le fait que les organisations sont un ensemble de systèmes hautement dépendants les uns des autres. Il faut donc

---

<sup>1</sup> Hackman, J. Richard et Wageman, Ruth (1995). Total Quality Management: Empirical, Conceptual and Practical Issues. Administrative Science Quarterly, Cornell University, p 309.

régler les problèmes interdépartementaux pour atteindre la qualité totale. Pour terminer, la quatrième hypothèse est que les hauts dirigeants sont les personnes responsables de la qualité dans l'entreprise.

La troisième hypothèse a été le fondement de la création de notre premier modèle, soit le modèle partiel de mesure présenté au chapitre 3. Comme la structure de la Roue présentait une structure d'organisation évitant les problèmes entre les départements en éliminant les barrières interdépartementales (voir II.2.1), nous avons supposé qu'une entreprise qui réussissait à implanter une structure en Roue atteindrait la qualité totale dans son fonctionnement. Notre premier modèle s'appuyait sur la prémisse qu'une entreprise fonctionnant comme la structure en Roue atteindrait les processus les plus efficaces, les plus rentables et qui ont le moindre coût. Nous avons donc déduit que les entreprises intégrant la structure proposée par la Roue auraient atteint la qualité totale.

Notre premier essai a été de mesurer la qualité des processus des entreprises pour en déduire la qualité totale de la compagnie. La difficulté résidait dans la façon de mesurer l'atteinte de la qualité totale grâce à la structure en Roue. Il était très difficile de mesurer la qualité des processus sans être obligé d'inclure une partie subjective à la mesure. La complexité de mesurer la qualité totale des processus nous a donc amené à changer de stratégie et à construire un deuxième modèle. Nous avons pris le problème dans le sens inverse. Au lieu de se demander si le processus allait nous amener au moindre coût, nous avons décidé de mesurer ce coût pour déduire si le processus est de qualité totale. Donc, plutôt que de vérifier si chaque processus correspondait à la façon optimale de procéder, nous mesurons le coût des processus. Pour ce faire, nous avons utilisé la notion du coût minimum de l'analyse de la valeur à

laquelle nous allons ajouté la notion de volume optimal. Le coût minimum ne peut être atteint que si l'entreprise produit le volume optimal. Ce volume représente la quantité de produits à fabriquer pour que les coûts soient le plus bas possible. Le volume optimal est calculé en fonction de la quantité que l'entreprise peut vendre et produire si les investissements requis varient peu ou pas. Dans notre deuxième modèle le coût minimum représente la façon de calculer le moindre coût d'un processus, qui ne peut être atteint que s'il est de qualité totale.

De plus, nous nous servons de la première hypothèse de Deming, Juran et Ishikawa pour justifier l'utilisation du moindre coût pour mesurer la qualité dans notre deuxième modèle. En effet, nous utilisons le principe que la qualité est moins chère que la non qualité pour mesurer la qualité d'une entreprise par la comparaison de ses coûts réels avec les coûts minimaux. Une entreprise qui a une qualité totale utilise les meilleurs processus de fabrication et de gestion qui s'harmonisent avec son cas à elle. Les meilleurs processus sont atteints seulement si une entreprise utilise correctement tous les principes de la qualité totale. Avec l'atteinte des meilleurs processus, l'efficacité de l'entreprise est à son maximum. Lorsque cette efficacité maximale est atteinte dans toute l'organisation les coûts de celle-ci sont à leur plus bas. C'est pour cette raison que les trois gourous de la qualité affirment que la qualité est moins chère que la non qualité et qu'une entreprise ayant une bonne qualité totale performerait mieux quel que soit le type de mesure de performance utilisé. Nous pouvons donc opérer au moindre coût, donc au coût minimal, seulement lorsque nous avons atteint la qualité totale.

## **2.2 MÉTHODOLOGIE**

Les recherches et le travail effectués lors de l'élaboration de ce mémoire ont suivi une méthodologie très simple. Cette méthodologie a servi à ordonner tout le cheminement de ce mémoire. Après avoir eu la présomption que les systèmes de mesure de la qualité actuels ne répondaient pas aux besoins des entreprises, la première partie de la méthodologie consistait à faire une recherche sur les modèles de mesure de la qualité existants. Suite à ces recherches, dans la deuxième étape, nous devons confirmer ou infirmer notre présomption de départ. La confirmation de celle-ci nous a amené, dans un troisième temps, à déterminer les objectifs du mémoire. C'est à la quatrième étape que nous devons créer le système de mesure de la qualité totale d'une entreprise. Et finalement, un test dans une petite entreprise devait se faire pour déterminer si le modèle était applicable et réaliste.

La méthodologie initiale de ce mémoire a été suivie à la lettre tout au long de nos recherches. La création du modèle de mesure a toutefois nécessité deux essais. Le premier modèle, basé sur la mesure de la performance des processus, a été éliminé avant la fin de sa création. Les détails de ce choix sont expliqués dans le prochain chapitre. Ce premier modèle est appelé modèle partiel de mesure de la qualité. Le deuxième modèle de mesure, quant à lui, est basé sur l'analyse de la valeur. Il fait la comparaison des coûts réels de l'entreprise étudiée avec les coûts minimaux. Seul le deuxième modèle de mesure a été testé en entreprise.

## Chapitre 3 - MODÈLE PARTIEL DE MESURE

Dans ce chapitre nous allons expliquer brièvement les raisons qui nous ont fait croire que la meilleure façon de mesurer la qualité était de mesurer les processus de l'entreprise. Nous commencerons donc par décrire la démarche que nous avons entreprise et ce que nous voulions atteindre grâce à ce premier modèle. La deuxième partie présentera les principales raisons qui nous ont poussées à changer de type de modèle.

### ***3.1 DÉMARCHE ET BUT VISÉ PAR LE MODÈLE PARTIEL DE MESURE***

Le "Diagnostic Qualité (Climat/Opérations)" élaboré par Fred Bassal et Mario Godard<sup>1</sup>, était le point de départ de la conception du modèle partiel de mesure. Dans le mandat initial, il fallait déterminer si la partie opération du système de mesure Climat/Opérations pouvait être améliorée ou s'il fallait construire un modèle différent. Nous voulions mesurer la qualité de l'entreprise en mesurant la qualité de ses processus. La qualité des processus aurait représenté la qualité de l'entreprise. Nous avons donc besoin de baser notre modèle sur une structure de processus qui conduirait à la qualité totale. Nous avons étudié plusieurs structures d'entreprises afin de déterminer sur laquelle nous devons baser notre modèle de mesure. Les différents types de structures qui ont été considérés sont présentés à l'annexe I.

---

<sup>1</sup> Bassal, Fred, Godard, Mario (1992). Canevas de mesure de la qualité totale. Dans le cadre d'un projet pilote d'aide à la gestion de la qualité totale et à la modernisation industrielle, Rapport technique présenté à ISTC, MICT et CNRC, partie II.

La structure choisie fut le modèle créé par CASA/SME (Computer and Automated Systems Association of the Society of Manufacturing Engineers), la Roue de l'Entreprise Manufacturière. Les raisons de ce choix sont expliquées en détail à l'annexe II. Cette structure d'entreprise en forme de roue (voir figure II.3) élimine les barrières entre les départements et permet la libre circulation de l'information dans l'entreprise. En effet, la structure fonctionne par équipes pluridisciplinaires et utilise un processus où les étapes de conception se chevauchent plutôt que d'être séquentielles et parallèles comme c'est le cas dans les autres structures. Le processus de conception adapté à la structure en Roue est appelé ingénierie simultanée. De toutes les structures étudiées, c'est celle qui répond le mieux aux besoins du marché actuel. La deuxième étape de création de ce modèle était de décider si le "Diagnostic Qualité (Climat/Opération)" serait modifié en fonction de la structure d'entreprise choisie. La décision a été de repartir à zéro puisque le modèle de Bassal et Godard avait été conçu selon une structure traditionnelle d'organisation qui était très différente de la structure en Roue.

La structure choisie pour la création d'un nouveau modèle, la nouvelle Roue d'entreprise manufacturière, démontre que les entreprises sont entrées dans un nouvel âge: celui de l'information. C'est en fait la "matière brute" la plus importante entrant dans la fabrication des produits. Les ordinateurs et nouvelles technologies aident à bien gérer les informations et à les rendre plus accessibles. Ce modèle d'entreprise est celui de l'avenir<sup>1</sup>. C'est à partir de cette idée que le modèle partiel de mesure de la qualité a été construit.

---

<sup>1</sup> Society of Manufacturing Engineer (1993). The New Manufacturing Entreprise Wheel. SME/CASA, Dearborn-Michigan, p 1.

L'explication complète de cette structure est présentée dans la partie 1 de l'annexe II.

La première hypothèse amenée dans ce mémoire était la suivante: il est possible de construire un modèle de mesure de la qualité totale qui englobe toutes les facettes d'une organisation à partir de la structure d'entreprise en Roue. Nous voulions mesurer la qualité de l'entreprise en mesurant la qualité de ses processus. Un modèle partiel de mesure, construit à partir de cette structure, a été créé selon la première hypothèse. Pour créer ce modèle, la méthodologie a d'abord consisté à choisir la structure d'entreprise sur laquelle serait basée le modèle de mesure. La structure en Roue a été choisie, les raisons de ce choix sont expliquées dans l'annexe II. Ensuite, les sous-systèmes de la Roue ont été utilisés afin d'établir la liste des éléments à mesurer pour chacun. Cette liste d'éléments a été, par la suite, présentée sous forme de questions. Puis, il a fallu établir un système de mesure des réponses aux questions avec pondération. Le système de mesure est présenté à l'annexe IV.

### ***3.2 PRINCIPALES RAISONS MOTIVANT LA NOUVELLE DIRECTION***

À l'aide du modèle partiel qui vient d'être présenté, les six niveaux de l'entreprise compris dans la Roue devaient être mesurés. L'analyse des points de mesure à couvrir sur la première partie de la Roue (voir annexe III, figure III.1) versus ce qui avait été couvert a mis en lumière le fait que la liste de questions était incomplète. Par contre, en essayant de tout couvrir avec précision, nous risquons de faire perdre trop de temps aux dirigeants



d'entreprise plutôt que de les aider avec ce modèle de mesure de la qualité totale. Il ne faut pas oublier que le but de ce modèle est de donner un outil d'autodiagnostic aux compagnies.

L'étape suivante a été de rationaliser au maximum le nombre de questions, quitte à ne couvrir que les choses jugées les plus importantes. Mais le dilemme était de déterminer les questions à garder et celles à éliminer puisque nous voulions mesurer l'ensemble des processus et non juste les principaux.. En supposant même le retrait de la moitié des questions, il y en avait encore beaucoup trop surtout si on considère le fait que ces questions représentaient seulement le tiers du système de mesure. En effet, lorsque l'étape d'application du modèle est arrivée, le propriétaire de La Framboiseraie du Fleuve ne s'est pas montré très enthousiaste. La raison principale était le trop grand nombre de questions auxquelles il avait à répondre.

Le but était de trouver un moyen pour mesurer la qualité de l'ensemble de la compagnie sans pour autant avoir un modèle trop lourd. Il est entendu que les dirigeants d'entreprises ont besoin d'outils rapides et efficaces. Après plusieurs lectures et réflexions, nous avons entrepris d'analyser ce que les questions allaient mesurer dans une entreprise. Nous nous sommes rendus compte qu'en suivant à la lettre les différents composants de la Roue, nous risquions de nous perdre dans une analyse très longue et très complexe. Pour avoir un bon résultat avec ce modèle, nous devons mesurer tous les processus. Le risque avec cette approche était que même si chaque processus était efficace, l'ensemble ne l'était peut-être pas. Le fait d'avoir un bon processus ne garantit pas nécessairement que le résultat sera de qualité. Le modèle partiel mesurerait un modèle d'entreprise parfait plutôt que la qualité qui résulte des

activités faites par l'entreprise. Nous risquions de tomber dans le piège de la subjectivité.

Le retour aux questions fondamentales a amené à mieux comprendre ce qu'était le système de mesure que nous recherchions. Il ne faut pas mesurer les processus par lesquels l'entreprise passe pour avoir un résultat, mais bien mesurer la capacité de l'entreprise d'utiliser les meilleures méthodes afin d'avoir le moindre coût possible. Est-ce que les coûts de l'activité sont supérieurs à ce qu'ils devraient être si l'entreprise avait une gestion de qualité? C'est là la question principale. Est-ce que l'entreprise exécute ses activités de la meilleure façon possible? Ces questions nous ont amenés à vouloir construire un modèle à l'aide duquel on mesurerait la façon dont la compagnie exécute ses activités. Cette explication va suivre dans le prochain chapitre. Nous sommes donc passé d'un système qui mesurait la qualité des processus pour déduire la qualité à un modèle qui compare les coûts réels avec les coûts minimaux.

## **CHAPITRE 4 - ÉLABORATION DU MODÈLE DE MESURE ET D'AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ TOTALE**

Dans le chapitre qui suit, le cheminement qui nous a amené à utiliser l'analyse de la valeur pour mesurer la qualité totale est expliqué. Ensuite, l'analyse de la valeur incluant sa définition, sa méthodologie et ses applications sera décrite. Finalement, la dernière partie expliquera le Modèle de Mesure et d'Amélioration de la Qualité Totale.

### ***4.1 CHEMINEMENT AMENANT AU MODÈLE***

Dans le chapitre 1, des définitions de la qualité d'un produit et de la qualité totale sont citées. Si on examine la définition de la qualité totale qui a été retenue pour ce mémoire (voir chapitre 2), on peut constater que le moindre coût est la notion clé véhiculée par cette définition. C'est avec cette notion en tête que nous avons créé le Modèle de Mesure et d'Amélioration de la Qualité Totale.

La qualité totale d'une compagnie devrait être mesurée par l'adéquation entre les coûts réels engendrés pour un produit (ce produit répondant aux besoins du client) en comparaison avec le coût des meilleures pratiques de l'industrie, soit à l'aide du benchmarking. Cette notion est assez complexe et peut sembler assez difficile à mesurer mais elle apparaît souhaitable dans la démarche de ce mémoire. Par exemple, une entreprise pourrait répondre aux besoins du client et le satisfaire sans que ses ressources internes soient réparties de manière

idéale ou souhaitable et sans que ses coûts soient les plus bas possibles. Si les ressources sont mal réparties la compagnie dépense probablement trop d'argent sur des fonctions du produit qui ne sont pas importantes aux yeux du client ou encore elle exécute des activités qui n'ajoutent pas de valeur au produit. Ce que nous mesurons ici n'est pas la satisfaction des clients ou si le produit répond à ses besoins. Notre hypothèse de base, comme nous l'avons précisé au chapitre 2, c'est que le produit répond aux besoins du client. Nous voulons donc mesurer la qualité de la gestion interne de l'entreprise.

## **4.2 ANALYSE DE LA VALEUR**

La majorité des entreprises de notre décennie est en constante recherche de réduction de coût. La réduction des coûts permet aux entreprises d'augmenter directement leur marge de profit sans faire subir d'augmentation de prix à leur client<sup>1</sup>. Cette stabilité de prix permet de garder le client qui risquerait d'aller acheter chez d'autres fournisseurs si une augmentation du prix survenait. Tel que cité dans l'article de Prévost, Poupard et Villeneuve, d'après Gouze (1967), ces programmes de réduction des coûts ont d'abord porté principalement sur la fabrication. Ces dernières années, les réductions de coûts ont été attribuables à la diminution du personnel et à une restructuration des entreprises. Dans la partie qui suit celle-ci, des définitions des notions clés du Modèle de Mesure et d'Amélioration de la Qualité Totale seront apportées. Ensuite suivra une description de la méthodologie appropriée. Mais pour commencer, nous décrirons l'analyse de la valeur.

---

<sup>1</sup> Prévost, Marcel, Poupard, Maurice, Villeneuve, Laurent(1974). L'analyse de la valeur. Revue L'ingénieur, Montréal, pp. 16-25.

#### 4.2.1 DÉFINITION DE L'ANALYSE DE LA VALEUR

L'analyse de la valeur est un outil efficace pour réduire les coûts de l'entreprise. Selon la définition qu'en donnent Prévost, Poupard et Villeneuve (1974), "l'analyse de la valeur consiste en l'étude systématique d'un produit (service) pour lui permettre d'accomplir ses fonctions le mieux possible à un coût minimal"<sup>1</sup>. Toujours selon eux, cette analyse s'applique à tout type d'activité et considère la vision du fabricant et celle du client par son étude des produits. Les mots clés de leur définition sont le produit, la fonction et le coût. Pour clarifier la partie qui suivra, ces mots seront expliqués brièvement. Ensuite, une définition de la notion de valeur sera proposée.

Selon les auteurs de l'article sur "l'analyse de la valeur", un produit est la synthèse des activités de tous les services de l'entreprise. Il est considéré comme le moyen matériel pour remplir une fonction désirée par un client. Il est en fait créé pour combler une fonction précise. Selon Kélada (1991)<sup>2</sup>, la fonction est l'usage que l'utilisateur compte faire du produit. Par exemple, une voiture sert à transporter des passagers. Cette fonction peut être principale ou secondaire. La fonction principale est de transporter. Le fait de transporter confortablement et de façon sécuritaire sont des fonctions secondaires. Ces fonctions peuvent être de type utilitaire ou esthétique. Par exemple, le fait d'avoir une auto rouge plutôt que brune est une considération esthétique. La notion de coût est, quant à elle, le prix que la compagnie a payé l'ensemble des ressources utilisées pour fabriquer le produit.

---

<sup>1</sup> Prévost, Marcel, Poupard, Maurice, Villeneuve, Laurent (1974). L'analyse de la valeur. Revue L'ingénieur, Montréal, pp. 16-25.

<sup>2</sup> Kélada, Joseph (1991). Comprendre et réaliser la qualité totale. Éditions QUAPEC, Dollard-des-Ormeaux, p 20.

Prévost et al. précisent que la valeur est déterminée par le client et non par le coût d'un produit. Selon eux, c'est le prix que le client est prêt à payer pour combler son besoin qui détermine sa valeur. Le client établit celui-ci en fonction du prix des autres produits disponibles sur le marché. Ce prix ne sera pas nécessairement le moins cher. Il peut être, en effet, influencé par des questions d'ordre esthétique ou de prestige (fonction secondaire). Le but de l'analyse de la valeur devient donc d'identifier les différences entre la valeur et les coûts, d'en trouver la cause pour ensuite réajuster les ressources en conséquence. En voici la définition détaillée:

"L'analyse de la valeur est orientée vers les fonctions du produit, les besoins des clients: l'extérieur de l'entreprise. C'est entre autres ce qui lui donne un avantage sur les méthodes traditionnelles de réduction de coûts qui sont orientées vers le produit et ses composantes durant sa vie en usine sans égard à sa vie à l'extérieur de l'usine. L'analyse de la valeur reporte la question à un niveau plus élevé, son but étant <<précisément d'identifier toutes les causes qui rendent le coût différent de la valeur, et d'y porter remède>>."¹

#### 4.2.2 MÉTHODOLOGIE DE L'ANALYSE DE LA VALEUR

L'analyse de la valeur doit être faite en cinq étapes. Ces étapes sont flexibles et peuvent être adaptées à chaque situation. Cette façon de faire donne une direction et une rigueur importante dans la recherche des coûts. Cette partie contient une énumération et une description de chacune des étapes.

---

¹ Prévost, Marcel, Poupard, Maurice, Villeneuve, Laurent (1974). L'analyse de la valeur. Revue L'ingénieur, Montréal, pp. 16-25.

Voici les étapes, telles que présentées par Prévost, Poupard et Villeneuve.

- “1-Collecte de toutes les informations pertinentes;
- 2- Analyse et synthèse de l'information pour définir précisément le problème;
- 3- Recherche d'alternatives de solutions par le processus de créativité;
- 4- Évaluation des alternatives;
- 5- Choix et implantation de la solution jugée la meilleure.”<sup>1</sup>

#### 1- Collecte des informations

Il y a deux types d'informations: *internes et externes*. La première étape doit commencer par la collecte des informations *externes*, soit celles sur les besoins. Selon Prévost, Poupard et Villeneuve, le produit est le moyen de satisfaire le besoin du client. C'est la raison pour laquelle il faut définir précisément les fonctions du produit. Cette étape est le lien entre le produit et l'utilisateur.

Toujours selon les mêmes auteurs, à cette étape, la fonction principale et les secondaires doivent être définies. Le fabricant doit considérer le produit qu'il fabrique du point de vue de l'utilisateur. Le point de vue technique n'est pas considéré ici. Les clients confrontent leur satisfaction avec leur dépense. La façon d'exprimer les fonctions doit comprendre un nom et un verbe. Si l'exemple de l'automobile est repris, la description de sa fonction serait: transporter des passagers. Pour réaliser cette partie, il faut évidemment inclure les utilisateurs, soit dans une étude de marché, soit dans des discussions poussées.

---

<sup>1</sup> Prévost, Marcel, Poupard, Maurice, Villeneuve, Laurent (1974). L'analyse de la valeur. Revue L'ingénieur, Montréal, pp. 16-25.

Quant à l'étape de la collecte interne, elle doit être faite pour pouvoir comparer les coûts de fabrication du produit avec sa valeur. Le coût total de chaque pièce doit être connu de même que sa répartition entre les ressources nécessaires. Ces ressources sont, entre autres, les employés, les équipements et les matières premières. Les données utilisées doivent être les plus exactes puisque c'est sur cette base que les décisions seront prises dans les prochaines étapes.

## 2- L'analyse et la synthèse de l'information

Après avoir recueilli toutes les informations, il faut déterminer le coût de chacune des fonctions. Lorsqu'une pièce contribue à plusieurs fonctions, il faut distribuer son coût entre elles. Pour ce faire, le rôle que la pièce remplit pour chaque fonction doit être déterminé. Il est conseillé, dans l'article de Prévost et al., de présenter les coûts dans un tableau comme montré au tableau 4.1.

Les pièces qui ne remplissent pas un rôle dans les fonctions ou l'assemblage sont éliminées. "On peut découvrir aussi au cours de cette étape que le produit peut accomplir d'autres fonctions que celles vraiment recherchées"<sup>1</sup>. Avant d'éliminer toute pièce, on doit s'assurer qu'elle est vraiment inutile. Après cette étape, il est nécessaire de comparer les coûts des fonctions avec leur importance relative. Les professeurs Prévost, Poupard et Villeneuve conseillent de le faire à l'aide d'un graphique qui montre cette comparaison. Voici un exemple de graphique servant à comparer les coûts des fonctions avec leur importance.

---

<sup>1</sup>Prévost, Marcel, Poupard, Maurice, Villeneuve, Laurent (1974). L'analyse de la valeur. Revue L'ingénieur, Montréal, pp. 16-25.



Tableau 4.1: Coût des fonctions

Fonctions Pièces	A	B	C	Assemblages	Coût total des pièces
1	Coût 1,A	Coût 1,B	Coût 1,C		Coût 1
2	Coût 2, A	Coût 2,B	Coût 2,C		Coût 2
3	Coût 3, A	Coût 3,B	Coût 3,C		Coût 3
Coût total des fonctions	Coût A	Coût B	Coût C		

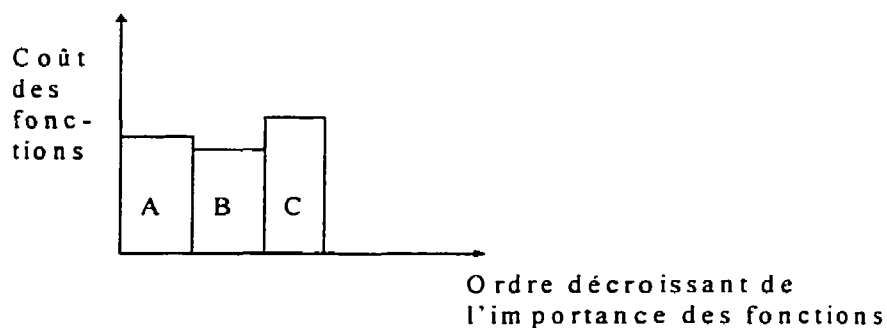


Figure 4.1: Coût des fonctions par rapport à l'importance des fonctions

### 3- Recherche d'alternatives<sup>1</sup>

C'est à cette étape que la valeur de chacune des fonctions est établie. D'après Prévost, Poupard et Villeneuve "la valeur d'une fonction est le coût minimal essentiel pour la réaliser dans les conditions normales d'usage du produit"<sup>2</sup>. Toujours selon eux, la manière la plus répandue de déterminer la valeur de

<sup>1</sup> Le mot "alternative" n'est pas le mot approprié mais c'est celui utilisé par Prévost, Poupard et Villeneuve. Le mot "alternative" est un choix entre deux possibilités alors que la recherche décrite ici implique plusieurs possibilités.

<sup>2</sup> Prévost, Marcel, Poupard, Maurice, Villeneuve, Laurent (1974). L'analyse de la valeur. Revue L'ingénieur, Montréal, pp. 16-25.

chaque fonction est de procéder par comparaison. Il s'agit de découvrir d'autres manières de faire, d'autres produits ou d'autres pièces qui peuvent remplir la même fonction.

Autrement dit, la meilleure façon d'accomplir une fonction est celle qui, dans les conditions d'usage normal, coûtera le moins cher. Ce coût représente la valeur de la fonction. Il faut que la valeur d'une fonction soit inférieure ou, au pire, égale à son coût. Si ce n'est pas le cas, il faut remédier à la situation. Le produit doit être modifié tout en lui conservant un bon degré de fiabilité. La meilleure façon est de remettre en question tous les composants et tous les processus de fabrication du produit.

En réalité, cette étape est constituée d'une investigation des alternatives possibles. Une bonne méthode à utiliser est le "brainstorming" ou toute autre aide à la créativité, le but étant de récolter le plus de solutions possibles. Le benchmarking doit aussi être utilisé pour comparer les pratiques de l'entreprise étudiée avec les meilleures de l'industrie.

#### 4- Évaluation des alternatives

Les alternatives subissent une première évaluation et une première classification pour éliminer celles qui ne sont pas intéressantes. Ensuite, elles seront évaluées quant à leur coût d'implantation et comparées entre elles. Les activités devront être évaluées pour déterminer si elles ne peuvent pas être simplifiées ou même combinées. Finalement, le coût total des alternatives doit être établi.

### 5- Choix de la meilleure solution.

D'après l'article de "L'analyse de la valeur", c'est à cette étape que la décision est prise. Avant de faire le choix, il est recommandé de discuter avec les membres des départements touchés par les changements, ainsi qu'avec les fournisseurs et les clients. Le but est de s'assurer que rien n'a été laissé de côté. Un prototype peut aider à évaluer la solution.

#### 4.2.3 STRUCTURE SOUTENANT CETTE ANALYSE ET CONCLUSIONS

Les auteurs de l'article mentionnent "que l'analyse de la valeur opère dans les entreprises sans modification des structures et il est important de le proclamer"<sup>1</sup>. Il est toutefois essentiel que cette méthode soit approuvée et supportée par un des membres de la haute direction de l'entreprise, sinon plusieurs membres du personnel pourraient résister aux changements qui sont apportés par l'analyse. Il faut aussi que les membres des départements touchés par les changements soient impliqués dans les groupes de travail.

Même si Prévost, Poupard et Villeneuve affirment que la structure est inchangée lorsque l'analyse est incorporée dans les tâches de l'entreprise, ce n'est pas, selon nous, tout à fait le cas. L'analyse de la valeur demande beaucoup de données autant de l'intérieur que de l'extérieur de la compagnie. Pour avoir autant de données facilement disponibles, il faut créer une structure afin de soutenir et d'allouer des ressources à cette activité. La structure de la compagnie doit également être souple et la communication transparente pour permettre de faire les analyses désirées. Il est intéressant de constater que la

---

<sup>1</sup> Prévost, Marcel, Poupard, Maurice, Villeneuve, Laurent (1974). L'analyse de la valeur. Revue L'ingénieur, Montréal, pp. 16-25.

structure en Roue favorise ce type de modèle de qualité totale parce que l'information circule librement dans l'entreprise, qu'il n'y a pas de barrières interdépartementales et que la conception est faite en ingénierie simultanée. L'analyse de la valeur pourrait alors être facilement applicable dès le début de la conception du produit et ainsi faire économiser beaucoup d'argent à l'entreprise.

La structure en Roue a beaucoup de points en commun avec l'analyse de la valeur. Premièrement, le client est central dans les deux cas. Deuxièmement, la diffusion de l'information est le moteur de l'efficacité; elle doit être gérée de façon à être accessible et abondante. Finalement, une autre similarité se trouve aux niveaux de la souplesse et de la rapidité de réaction de la structure et de l'analyse.

#### ***4.3 MODÈLE DE MESURE ET D'AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ TOTALE***

La méthodologie pour mesurer la qualité totale d'une entreprise selon notre modèle se basera en partie sur celle de l'analyse de la valeur. Ce modèle contient toutefois plusieurs modifications importantes à cette analyse. Comme nous l'avons vu au début du chapitre, le modèle est un système de mesure et de recherche d'amélioration de la qualité. Dans le modèle présenté dans ce mémoire, seuls les coûts qui peuvent être influencés par des améliorations dans les processus sont inclus dans la mesure de la qualité totale. Les coûts d'amortissement et autres coûts qui ne peuvent être changés ne sont pas analysés dans les calculs. Nous discuterons aussi de la problématique qui se pose lors d'un changement dans le volume de production. La partie 4.3 débutera par une brève discussion quant aux différences entre ce modèle et

celui de l'analyse de la valeur. Ensuite, une description complète de notre modèle sera présentée.

#### 4.3.1 DIFFÉRENCE ENTRE L'ANALYSE DE LA VALEUR ET NOTRE MODÈLE

L'analyse de la valeur a servi de base au Modèle de Mesure et d'Amélioration de la Qualité Totale qui est présenté. Une modification de cette analyse a permis d'inclure la notion de valeur qu'ajoute une activité au produit et celle de mesure de la qualité totale. La principale différence entre les deux modèles est que dans le cas du Modèle de Mesure et d'Amélioration de la Qualité Totale, les résultats sont calculés par fonction pour ensuite être calculés par produit et pour l'entreprise en entier. De plus, dans l'analyse de la valeur, les données sont uniquement comparées au niveau des fonctions. Il est nettement avantageux d'avoir les résultats globaux puisque cela nous permet d'avoir un portrait complet de l'entreprise, des fonctions du produit étudié et du produit lui-même. Ces résultats nous permettent de prioriser nos efforts d'amélioration selon le résultat obtenu pour chaque produit et chaque fonction. Pour terminer la liste des avantages du Modèle de Mesure et d'Amélioration de la Qualité Totale, nous pouvons comparer les résultats d'une année à une autre, par fonction, par produit et pour l'entreprise. Dans le cas de l'analyse de la valeur, nous pouvons comparer uniquement les résultats par fonction.

Pour ce qui est des étapes à suivre dans le modèle, elles ne sont pas exactement présentées de la même manière que l'analyse de la valeur. De plus, il y a trois étapes supplémentaires qui sont: l'évaluation de la valeur d'une activité, la mesure de la qualité totale et le calcul de l'amélioration. Notre modèle contient les six étapes qui sont présentées dans le paragraphe qui suit.

- 1- Étudier les besoins des clients;
- 2- Déterminer la contribution de chaque activité à la valeur du produit;
- 3- Calculer le coût réel de chaque fonction;
- 4- Calculer le coût minimal de chaque fonction;
- 5- Mesurer la qualité totale de l'entreprise;
- 6- Calculer l'amélioration de l'entreprise.

Les étapes 1, 3 et 4 sont similaires à celles de l'analyse de la valeur. Nous expliquerons les étapes et notions non incluses dans l'analyse de la valeur, soit les étapes 2,5 et 6. Finalement, nous terminerons par une description des six étapes du modèle dans la partie 4.3.2.

#### 4.3.1.1 ÉTAPE 2: DÉTERMINER LA CONTRIBUTION DE CHAQUE ACTIVITÉ À LA VALEUR DU PRODUIT

Les entreprises combinent les ressources internes à l'aide de processus qui ajoutent de la valeur aux matières achetées et aux composants. La notion de la valeur qu'ajoute une activité est donc la différence de valeur du produit entre avant et après l'intervention de l'entreprise ou, si on veut, entre avant et après l'exécution des processus. Dans ce mémoire, la définition de la valeur qu'ajoute une activité à un produit est l'augmentation de la valeur après les modifications des matières ou pièces par une combinaison d'actions internes de l'entreprise. Dans notre modèle, chacune des activités de l'entreprise sera analysée selon la valeur qu'elle ajoute aux fonctions. La manière d'évaluer si une activité ajoute de la valeur ou non à une fonction sera de les catégoriser selon la méthode citée par les auteurs Kamiske et Brauer<sup>1</sup>. Dans leur livre, les

---

<sup>1</sup> Kamiske, Gerd F, Brauer, Jörg-Peter (1995). Le management de la qualité de A à Z. Masson, Paris, p 30.

activités de production sont séparées en quatre catégories: augmentatrice de la valeur (travail utile), nécessaire au travail utile (travail simulé), inutile (travail aveugle), réductrice de la valeur (travail défaillant). Ces quatre catégories sont présentées à la figure 4.4.

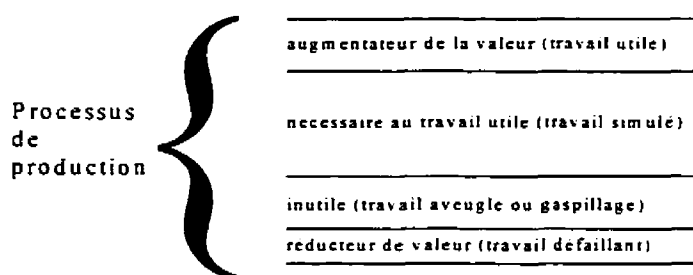


Figure 4.2: Différents types de travail dans le processus de production<sup>1</sup>

Selon les explications de Kamiske et Brauer, avec le travail qui augmente la valeur ou travail utile, un autre type de travail est nécessaire. Il s'agit du travail qui est habituellement planifié et qui est nécessaire au travail utile mais qui ne contribue pas directement à une hausse de la valeur. On pense, par exemple, au remplacement de l'équipement de production, à son entretien ou encore à sa réparation. Il faut aussi ajouter les activités non planifiées qui ne contribuent pas à l'augmentation de la valeur et qui engendrent des frais inutiles. Ce sont les activités qui sont faites par l'entreprise mais qui ne servent pas à augmenter la valeur du produit. Quant au travail réducteur de la valeur, les auteurs donnent l'exemple des déchets et du travail de rectification ou de correction des erreurs. "Ceux-ci abaissent la rentabilité et engendrent un supplément de frais en attendant que la hausse de rentabilité souhaitée soit atteinte"<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Kamiske, Gerd F, Brauer, Jörg-Peter (1995). Le management de la qualité de A à Z. Masson, Paris, p 30.

<sup>2</sup> Kamiske, Gerd F, Brauer, Jörg-Peter (1995). Le management de la qualité de A à Z, Masson, Paris, p 29.

À l'étape 2 du modèle, c'est avec ces quatre catégories que les activités de production de l'entreprise de fabrication ou de service seront évaluées. Toutes les activités de la compagnie devront être classifiées selon ces quatre catégories. Le but de ceci est de bien comprendre ce que chaque activité apporte au produit final. La vraie contribution de chacune sera établie. Les catégories seront appelées A, B, C ou D selon le cas.

- A     Activités augmentatrices de valeur
- B     Activités nécessaires à celles augmentatrices de valeur
- C     Activités inutiles
- D     Activités réductrices de valeur

Cette étape a pour objet de déterminer quelles activités de l'entreprise seront modifiées à l'étape de l'évaluation des solutions. En effet, une fois qu'une de ces catégories sera attribuée à chaque activité, les activités à améliorer auront été identifiées. Toutes les activités qui seront classifiées C et D seront, si possible, éliminées, sinon elles seront modifiées pour devenir une catégorie A ou B. Toutes les activités, qu'elles soient de type A, B, C ou D seront analysées pour déterminer si on peut diminuer le coût de production réel.

#### 4.3.1.2 ÉTAPE 5: MESURE DE LA QUALITÉ TOTALE DE L'ENTREPRISE

La mesure de la qualité totale est basée sur les coûts réels de fabrication, les coûts minimaux et le volume de produits fabriqués. Dans cette mesure, les trois facteurs que nous venons de mentionner peuvent varier et venir influencer la mesure de la qualité totale d'une année à l'autre. Nous devons donc examiner



la qualité totale de l'entreprise par rapport aux coûts réels de fabrication des produits. Pour y arriver, nous devons comparer le coût minimum avec le coût réel de fabrication (voir explication du coût minimum à la partie 4.2). Ceci nous permet de voir l'écart entre la réalité (coûts réels) et ce qui est souhaitable (coûts minimaux). Dans le calcul, la dimension du volume est aussi intégrée en comparant le volume qui serait souhaitable pour la compagnie au volume actuel de production. Le volume est considéré dans le calcul du coût minimum parce qu'une compagnie qui n'exploite pas au maximum le potentiel de son marché et de sa production ne prend pas des décisions managériales efficaces et donc de qualité totale. Quant au dernier facteur qui peut influencer la qualité totale, c'est une variation du coût minimal. En effet, le coût minimal pourrait changer en raison de divers facteurs et venir ainsi changer les résultats de nos calculs. Nous verrons plus en détail ces concepts dans la prochaine partie de cette section.

Le calcul de la qualité totale se fait à l'aide d'un ratio que nous appelons ratio de la qualité totale. Ce ratio considère l'effet des variations du volume et des coûts. Avec ce calcul, nous pouvons isoler l'effet d'une variation du facteur "volume" et du facteur "coût" dans le résultat global de la qualité totale, donc isoler ces effets dans le résultat de chaque fonction, de chaque produit et de l'entreprise au niveau global. De plus, le ratio permet une comparaison fonction par fonction et produit par produit de la qualité totale. Il est donc facile de décider sur quelle fonction et sur quel produit il sera le plus efficace de travailler en premier. De plus, un des buts des mesures de la qualité totale est de procurer aux compagnies un point de comparaison de leurs résultats d'une année à l'autre. Cela leur permet de suivre leur amélioration. Les sous-étapes de l'étape 5 sont celles qui suivent.

- 5.1 Mesurer le ratio de la qualité totale par fonction;
- 5.2 Mesurer le ratio de la qualité totale par produit;
- 5.3 Mesurer le ratio de la qualité totale de l'entreprise.

Avant de commencer la description de ces trois sous-étapes, le concept de base du calcul de la qualité totale doit être expliqué. Ce concept de base est le même dans les ratios de mesure de la qualité totale au niveau des fonctions, des produits et de l'entreprise au complet. C'est une comparaison des coûts minimaux de production et des coûts réels de fabrication des produits. Les coûts réels varient d'une année à l'autre. Ils sont calculés à partir des données financières de l'entreprise. Quant aux coûts minimaux, ils peuvent aussi varier d'une année à l'autre. Par exemple, il pourrait y avoir la venue de nouvelles technologies, une variation dans les matériaux utilisés et dans leur prix, une variation dans les équipements ou tout autre changement susceptible de modifier les coûts minimaux à la hausse ou à la baisse. Cette modification aura un impact sur la mesure de la qualité totale d'une entreprise. Si le coût minimum diminue et que le coût de fabrication reste fixe, le ratio de la qualité diminuera. Une compagnie pourrait donc avoir diminué ses coûts réels par rapport à l'année précédente mais, à cause d'une baisse dans le coût minimum, la mesure de sa qualité totale donnera un résultat inférieur à l'année précédente. Nous verrons plus loin comment éviter ce problème.

L'équation suivante représente le ratio de la qualité totale:

$$\text{Ratio de la qualité totale} = \frac{\text{Coût minimum}}{\text{Coût réel}}$$

Par exemple, si un produit a un coût réel de fabrication de 200\$ et que le coût minimum est de 185\$, le ratio est donc de 93% (185/200). Le résultat du ratio

nous indique la qualité de l'entreprise. Dans notre exemple, le résultat de 93% démontre que l'entreprise peut aller chercher 7% d'amélioration de sa qualité, c'est-à-dire qu'elle pourrait fabriquer les mêmes produits avec la même qualité en économisant 7% sur les coûts réels. Évidemment le but est d'atteindre un résultat de qualité le plus haut possible. L'avantage de ce ratio est qu'il donne un résultat qui est concret, c'est-à-dire que nous pouvons directement le relier à des chiffres réels. Nous pouvons donc utiliser cette mesure pour toutes les fonctions des produits, pour tous les produits et pour l'entreprise au complet. Cela nous permet de voir où sont les lacunes de notre fonctionnement interne.

Dans les calculs de la qualité des fonctions et des produits, nous utiliserons les coûts unitaires réels et minimaux des produits pour calculer la qualité. La formule pour déterminer les coûts unitaires est la suivante:

$$\text{Coût unitaire: } \frac{V \times C + F}{V}$$

où:

V: volume réel de produits fabriqués

C: coûts variables unitaires: ils s'appliquent directement à la quantité de produits fabriqués; si le produit n'est pas fabriqué, ces coûts ne seront pas encourus

F: coûts fixes totaux: ils ne varient pas selon la quantité de produits fabriqués; ils restent fixes même si aucun produit n'est fabriqué

Lorsque nous voulons établir le coût unitaire minimum, nous utilisons la notion de volume optimal. Le volume optimal doit être calculé en tenant compte de la

possibilité de vendre les produits de l'entreprise et de la capacité de production de l'entreprise. Le plus petit des deux résultats représentera le volume optimal, c'est-à-dire que si la demande est de 100 unités et que la capacité de production est de 150 unités, nous utiliserons 100 unités comme volume optimal. Il faut aussi que, grâce à ce volume, la compagnie fasse plus de profit qu'actuellement. Si les investissements sont trop élevés pour atteindre ce volume et que c'est moins rentable pour l'entreprise, alors le volume actuel est préférable. Il se peut aussi que la compagnie opère déjà au volume optimal. Le volume optimal étant la quantité que la compagnie peut fabriquer et vendre sans investissement majeur en équipements et sans changements majeurs dans les frais fixes. Si nous calculons le coût minimum unitaire en intégrant la notion du volume optimal, qui donne le vrai coût minimum de fabrication pour les produits; la formule suivante est donc utilisée:

$$\text{Coût unitaire minimum: } \frac{V_o \times Cm + Fm}{V_o}$$

où:

$V_o$ : volume de produits optimal à fabriquer pour l'entreprise étudiée

Le ratio de la qualité totale est donc le suivant:

$$\text{Ratio de la qualité totale: } \frac{\frac{V_o \times Cm + Fm}{V_o}}{\frac{V \times C + F}{V}}$$

Par exemple, si nous prenons comme hypothèse que le volume optimal est de 1,000 unités, que le volume réel est de 850 unités, que les coûts fixes réels et minimaux sont de 100\$ et que les coûts variables par unité sont de 0.10\$, le résultat est de 80%  $\left( \frac{(1,000 \times 0.10 + 100) \div 1,000}{(850 \times 0.10 + 100) \div 850} \right)$ . Ici, comme il n'y a que le volume qui n'est pas optimal, ce résultat veut dire qu'avec une production de 1,000 unités, la compagnie aurait des profits de 20% supérieurs. Sa gestion interne du volume a une qualité de 80%. Elle peut donc augmenter son efficacité de 20%. Reprenons les mêmes calculs en introduisant un coût minimum inférieur à celui de l'exemple précédent tout en conservant les mêmes valeurs pour les volumes et le coût réel. Avec les nouveaux coûts minimaux variables de 0.07\$ par unité et les frais fixes minimaux de 80\$, le résultat est 69%  $\left( \frac{(1,000 \times 0.07 + 80) \div 1,000}{(850 \times 0.10 + 100) \div 850} \right)$ . Dans cet exemple, comme la compagnie ne produit pas le volume optimal et ne fabrique pas au coût minimum, il y a deux variables dans la même formule. De cette façon, il est impossible de dissocier les deux effets. Tout ce qu'on peut conclure c'est que la compagnie peut aller chercher 31% d'amélioration mais on ne sait pas l'effet exact des coûts ou du volume sur ce résultat.

Comme nous venons de le voir, l'effet de ne pas exécuter nos processus aux coûts minimaux et de ne pas fabriquer le volume optimal sont confondus. Il serait préférable de pouvoir les séparer afin d'analyser leur impact respectif.

Nous utiliserons donc la formule suivante dans ce mémoire:

$$\text{Ratio de la qualité totale} = \frac{\frac{V_o \times C + F}{V_o}}{\frac{V \times C + F}{V}} \times \frac{\frac{V_o \times Cm + Fm}{V_o}}{\frac{V_o \times C + F}{V_o}}$$

La première partie de la formule représente l'impact pour la compagnie de ne pas produire le volume optimal. Avec ce ratio, nous comparons le volume optimal et le volume réel en gardant les coûts constants. La deuxième partie de la formule démontre l'impact de ne pas fabriquer les produits au coût minimum. Les coûts minimaux et réels sont comparés en conservant cette fois-ci le volume constant.

Dans les trois parties qui suivent nous verrons en détail les calculs des ratios utilisés dans le calcul de la qualité. Des exemples pour chaque calcul sont aussi montrés.

#### SOUS-ÉTAPE 5.1: MESURER LE RATIO DE LA QUALITÉ TOTALE PAR FONCTION

Le ratio de la qualité totale par fonction se mesure en tenant compte des variations de volume et de coûts. Le calcul de l'effet de volume est une comparaison de la qualité totale lorsque le volume de fabrication n'est pas le même que le volume optimal et que les coûts variables unitaires et les coûts fixes sont constants.

Le ratio utilisé pour le calcul par fonction est le suivant:

$$\Delta V_{pfi} = \frac{\frac{V_{poi} \times C_{pfi} + F_{pfi}}{V_{pi}}}{V_{poi}}$$

où:

$\Delta V_{pfi}$  : impact de la variation du volume entre le volume réel et optimal sur la qualité totale de la fonction  $f$  du produit  $p$  à l'année  $i$

$p$  : numéro du produit

$f$  : numéro de la fonction  $f$

$i$  : année étudiée

$V_{poi}$  : volume total optimal pour le produit  $p$  à l'année  $i$

$V_{pi}$  : volume total pour le produit  $p$  à l'année  $i$

$C_{pfi}$  : coûts variables unitaires pour la fonction  $f$  du produit  $p$  à l'année  $i$

$F_{pfi}$  : frais fixes totaux pour la fonction  $f$  du produit  $p$  à l'année  $i$

Quant au facteur des coûts, c'est l'effet qu'une variation entre les coûts minimaux et réels aura sur la qualité totale de la compagnie. C'est le calcul de la qualité totale lorsque les coûts varient et que le volume est constant.

$$\Delta C_{pfi} = \frac{\frac{V_{poi} \times Cm_{pfi} + Fm_{pfi}}{V_{poi}}}{V_{poi}}$$

où:

$\Delta C_{pfi}$ : impact de la variation du coût entre les coûts réels et minimaux sur la qualité totale de la fonction  $f$  du produit  $p$  à l'année  $i$

$Cm_{pfi}$ : coûts variables minimaux unitaires pour la fonction  $f$  du produit  $p$  à l'année  $i$

$Fm_{pfi}$ : frais fixes minimaux totaux pour la fonction  $f$  du produit  $p$  à l'année  $i$

Les ratios de la variation du volume et des coûts sont ensuite intégrés en les multipliant de façon à considérer l'effet du facteur volume et du facteur coût dans la qualité totale. Plus le résultat de chacun des ratios est élevé, c'est-à-dire que plus il se rapproche de 100%, meilleure est la performance de l'entreprise. Le résultat de la multiplication des facteurs doit, lui aussi, être le plus élevé possible. La formule du calcul de la qualité totale par fonction est donc la suivante:

$$RQF_{pfi} = \Delta V_{pfi} \times \Delta C_{pfi}$$

$$RQF_{pfi} = \frac{\frac{V_{poi} \times C_{pfi} + F_{pfi}}{V_{poi}}}{\frac{V_{pi} \times C_{pfi} + F_{pfi}}{V_{pi}}} \times \frac{\frac{V_{poi} \times Cm_{pfi} + Fm_{pfi}}{V_{poi}}}{\frac{V_{poi} \times C_{pfi} + F_{pfi}}{V_{poi}}}$$

où:

$RQF_{pfi}$ : ratio de la qualité totale de la fonction  $f$  pour le produit  $p$  à l'année  $i$



Si on prend l'exemple d'une automobile avec comme hypothèse les chiffres présentés au tableau 4.2 et que la compagnie est à sa première année de calcul des résultats, le volume réel est de 1,000 ( $V_{A1}$ ) et le volume optimal est de 1,500 ( $V_{Ao1}$ ) véhicules.

Tableau 4.2: Ratio de la qualité totale par fonction pour l'exemple de l'automobile A à l'année 1

Fonction	Coûts réels		Coûts minimaux		Impact du	Impact du	$RQF_{Af1}$
	$C_{Af1}$	$F_{Af1}$	$Cm_{Af1}$	$Fm_{Af1}$	$\Delta V_{Af1}$	$\Delta C_{Af1}$	
Transport	3.15	5,000	2.00	3,000	0.80	0.62	0.50
Sécurité	2.30	3,200	2.00	2,000	0.81	0.75	0.61
Prestige	1.00	1,100	0.50	750	0.82	0.58	0.48
Autres	1.60	500	0.33	150	0.92	0.22	0.20
Totaux	8.05	9,800	4.83	5,900			

Par exemple, les résultats du  $\Delta V_{pf1}$  et du  $\Delta C_{pf1}$  pour la fonction transport ont été calculés comme suit:

$$\Delta V_{Af1} = \frac{\frac{1,500 \times 3.15 + 5,000}{1,500}}{\frac{1,000 \times 3.15 + 5,000}{1,000}} = 0.80$$

$$\Delta C_{Af1} = \frac{\frac{1,500 \times 2.00 + 3,000}{1,500}}{\frac{1,000 \times 3.15 + 5,000}{1,000}} = 0.62$$

L'exemple que nous venons de calculer montre que tenir compte de la variation du volume a un impact sur le résultat de la qualité totale par fonction. En effet,

le résultat de l'indice de la qualité totale sera toujours inférieur ou égal au ratio du coût parce que nous tenons compte du fait que la compagnie n'exploite pas son marché à son plein potentiel. Une fois la qualité totale par fonction calculée, il faut ensuite la calculer pour le produit. La sous étape suivante expliquera comment calculer le ratio de la qualité totale par produit.

#### SOUS-ÉTAPE 5.2: MESURER LE RATIO DE LA QUALITÉ TOTALE PAR PRODUIT.

Dans cette sous-étape, nous calculerons la qualité totale du produit. Le calcul du ratio est le même que par fonction sauf que les données utilisées seront celles du produit de façon globale. Ce ratio est:

$$RQP_{pi} = \Delta V_{pi} \times \Delta C_{pi}$$

$$RQP_{pi} = \frac{\frac{V_{poi} \times C_{pi} + F_{pi}}{V_{poi}}}{\frac{V_{pi} \times C_{pi} + F_{pi}}{V_{pi}}} \times \frac{\frac{V_{poi} \times Cm_{pi} + Fm_{pi}}{V_{poi}}}{\frac{V_{poi} \times C_{pi} + F_{pi}}{V_{poi}}}$$

où:

$RQP_{pi}$ : ratio de la qualité totale pour le produit  $p$  étudié à l'année  $i$

$p$ : numéro du produit

$$C_{pi} = \sum_{f=1}^I C_{pfi} \quad \text{et} \quad Cm_{pi} = \sum_{f=1}^I Cm_{pfi}$$

$$F_{pi} = \sum_{f=1}^I F_{pfi} \quad \text{et} \quad Fm_{pi} = \sum_{f=1}^I Fm_{pfi}$$

Si on reprend l'exemple de l'automobile qui est le produit A, on peut additionner les coûts fixes et variables de façon à obtenir les coûts globaux. Les coûts variables unitaires réels sont de 8.05\$ et les coûts minimaux sont 4.83\$. Les frais fixes totaux réels sont de 9,800\$ et frais minimaux sont de 5,900\$. Le tableau 4.2 montre les données utilisées pour le calcul du ratio de la qualité totale par fonction. Les totaux des coûts variables et des frais fixes sont utilisés pour le calcul du  $RQP_{A1}$ .

h

$$\begin{aligned}
 RQP_{A1} &= \frac{\frac{1,500 \times 8.05 + 9,800}{1,500}}{\frac{1,000 \times 8.05 + 9,800}{1,000}} \times \frac{\frac{1,500 \times 4.83 + 5,900}{1,500}}{\frac{1,500 \times 8.05 + 9,800}{1,500}} \\
 &= 14.58/17.85 \quad \times \quad 8.76/14.58 \\
 &= 0.82 \quad \times \quad 0.60 \quad = 0.49
 \end{aligned}$$

Le résultat nous indique que la compagnie a atteint un résultat de 82% au niveau de l'impact du volume optimal et que la compagnie pourrait aller chercher 18% d'amélioration. On peut aussi voir que la compagnie étudiée est à 60% du coût minimum. C'est donc dire que la compagnie pourrait diminuer ses coûts réels de 40% pour produire la même quantité et qualité de produit. Le résultat global nous indique que le ratio global de la compagnie pourrait augmenter de 51%. La marge d'amélioration est donc très grande.

### SOUS-ÉTAPE 5.3: MESURER LE RATIO DE LA QUALITÉ TOTALE DE L'ENTREPRISE.

Dans cette sous-étape, nous calculerons la qualité totale de l'entreprise. Cette qualité totale se calcule en utilisant les résultats de chacun des produits obtenus à la sous-étape 5.2. Le calcul se fait de façon un peu différente qu'avec le ratio de la qualité totale par produit et par fonction. L'équation utilisée est la suivante:

$$RQT_i = \Delta V_i \times \Delta C_i$$

$$RQT_i = \frac{\sum_{p=1}^q V_{pi} \left( \frac{V_{poi} \times Cm_{pi} + Fm_{pi}}{V_{poi}} \right)}{\sum_{p=1}^q V_{pi} \left( \frac{V_{pi} \times Cm_{pi} + Fm_{pi}}{V_{pi}} \right)} \times \frac{\sum_{p=1}^q V_{pi} \left( \frac{V_{pi} \times Cm_{pi} + Fm_{pi}}{V_{pi}} \right)}{\sum_{p=1}^q V_{pi} \left( \frac{V_{pi} \times C_{pi} + F_{pi}}{V_{pi}} \right)}$$

$RQT_i$ : ratio de la qualité totale de l'entreprise à l'année  $i$

$q$ : nombre total de produits dans l'entreprise

Si nous utilisons les chiffres présentés à la sous-étape 5.2 et que nous ajoutons un autre produit à cette entreprise, nous pourrions faire un exemple de calcul simple. Si nous prenons comme hypothèse que la compagnie a deux produits et que cet autre produit, qui est encore une automobile, est nommé  $B$ , les résultats suivants nous serviront pour calculer la qualité de l'entreprise au total, si le volume réel est de 700 unités et que le volume optimal est de 750 unités:

Tableau 4.3: Ratio de la qualité totale par fonction pour l'exemple de l'automobile B à l'année 1

Fonction	Coûts réels		Coûts minimaux		Impact du	Impact du	$RQF_{Bf1}$
	$C_{Bf1}$	$F_{Bf1}$	$Cm_{Bf1}$	$Fm_{Bf1}$	$\Delta V_{Bf1}$	$\Delta C_{Bf1}$	
Transport	100.00	5,000	80.00	4,500	$\cong 1.00$	0.81	0.80
Apparence	100.00	5,000	90.00	4,700	$\cong 1.00$	0.90	0.90
Prestige	75.00	5,000	50.00	4,300	0.99	0.68	0.68
Sécurité	10.00	3,200	10.00	2,000	0.98	0.89	0.87
Totaux	285.00	18,200	230.00	15,500			

$$RQP_{B1} = \frac{750 \times 285 + 18,200}{700 \times 285 + 18,200} \times \frac{750 \times 230 + 15,500}{750 \times 285 + 18,200}$$

$$= 309.27/311 \times 250.67/309.27$$

$$= 0.99 \times 0.81 = 0.80$$

Le ratio de la qualité totale de l'entreprise à l'année 1 serait de:

$$V_{A1} \left( \frac{V_{A1} \times Cm_{A1} + Fm_{A1}}{V_{A1}} \right) = 1,000 \left( \frac{1,000 \times 4.83 + 5,900}{1,000} \right) = 10,730$$

$$V_{A1} \left( \frac{V_{A1} \times C_{A1} + F_{A1}}{V_{A1}} \right) = 1,000 \left( \frac{1,000 \times 8.05 + 9,800}{1,000} \right) = 17,850$$

$$V_{A1} \left( \frac{V_{Aol} \times Cm_{A1} + Fm_{A1}}{V_{Aol}} \right) = 1,000 \left( \frac{1,500 \times 4.83 + 5,900}{1,500} \right) = 8,763$$

$$V_{B1} \left( \frac{V_{B1} \times Cm_{B1} + Fm_{B1}}{V_{B1}} \right) = 700 \left( \frac{700 \times 230 + 15,500}{700} \right) = 176,500$$

$$V_{B1} \left( \frac{V_{B1} \times C_{B1} + F_{B1}}{V_{B1}} \right) = 700 \left( \frac{700 \times 285 + 18,200}{700} \right) = 217,700$$

$$V_{B1} \left( \frac{V_{Bo1} \times Cm_{B1} + Fm_{B1}}{V_{Bo1}} \right) = 700 \left( \frac{750 \times 230 + 15.500}{750} \right) = 175,467$$

$$RQT_1 = \frac{8,763 + 175,467}{10,730 + 176,500} \times \frac{10,730 + 176,500}{17,850 + 217,700} = 0.98 \times 0.79 = 0.77$$

Le premier ratio, qui est de 98% représente la différence de coût réel avec le volume réel comparé au volume optimal. Quant au deuxième ratio, qui est de 79%, il représente l'écart entre les coûts réels et minimaux. Les coûts réels sont donc 21% trop élevés. La compagnie pourrait produire la même quantité et qualité de produit en dépensant 21% de moins. Le ratio de la qualité totale de l'entreprise est donc de 77%.

#### 4.3.1.3 SIXIÈME ÉTAPE: CALCULER L'AMÉLIORATION DE L'ENTREPRISE.

Dans cette étape nous allons calculer l'amélioration de la qualité totale par fonction, par produit et pour la compagnie. Les sous-étapes seront les suivantes:

- 6.1 Calculer l'amélioration de la qualité totale par fonction.
- 6.2 Calculer l'amélioration de la qualité totale par produit.
- 6.3 Calculer l'amélioration de la qualité totale de l'entreprise.

Les résultats obtenus avec les ratios de la qualité totale sont le point de départ de l'autodiagnostic de la compagnie. Désormais, chaque année, la compagnie devra améliorer ses résultats pour obtenir une qualité totale de plus en plus

grande. Le coût minimal changera avec les nouvelles technologies et les nouvelles pratiques de l'industrie. Évidemment, la compagnie devra le recalculer à tous les ans. Il faudra désormais que la compagnie compare les résultats de chacune de ses fonctions, de chaque produit et de l'entreprise avec ceux des années précédentes et avec l'année de base. Cette année de base sera l'an 1 pour une compagnie qui débute le processus. Cette année de référence changera quand la situation de la compagnie sera significativement différente des années précédentes. La décision de changer l'année de base est laissée à la discrétion de la compagnie utilisatrice.

#### SOUS-ÉTAPE 6.1: CALCULER L'AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ TOTALE PAR FONCTION.

Afin de comparer les résultats de l'année actuelle avec ceux de l'année de référence, et ce, pour chaque fonction, il faut utiliser un indice qui tiendra compte de la variation du volume de production, de la variation des coûts et du changement dans les coûts minimaux et/ou du volume optimal. L'indice utilisé à cette fin est le suivant:

$$IAF_{pfr} = \frac{\Delta V_{pfr}}{V_{pr} \times C_{pfr} + F_{pfr}} \times \frac{\Delta C_{pfr}}{V_{pi} \times C_{pfr} + F_{pfr}} \times \frac{\Delta Cm_{pfr}}{V_{poi} \times Cm_{pfi} + Fm_{pfi}}$$

$$IAF_{pfr} = \frac{\frac{V_{pr}}{V_{pi} \times C_{pfr} + F_{pfr}}}{V_{pi}} \times \frac{\frac{V_{pi}}{V_{pi} \times C_{pfi} + F_{pfi}}}{V_{pi}} \times \frac{\frac{V_{poi}}{V_{por} \times Cm_{pfr} + Fm_{pfr}}}{V_{por}}$$

où:

- $IAF_{pfir}$  : indice d'amélioration par fonction pour la fonction  $f$  du produit  $p$  à l'année  $i$  comparé avec l'année  $r$
- $r$  : année de référence ou années précédentes
- $\Delta V_{pfir}$  : impact de la variation du volume réel à l'année  $i$  en comparaison du volume de référence à l'année  $r$  sur la qualité totale de la fonction  $f$  du produit  $p$
- $\Delta C_{pfir}$  : impact de la variation des coûts réels à l'année  $i$  en comparaison des coûts de référence à l'année  $r$  sur la qualité totale de la fonction  $f$  du produit  $p$
- $\Delta C m_{pfir}$  : impact de la variation des coûts minimaux et du volume optimal à l'année  $i$  en comparaison des coûts minimaux et du volume optimal à l'année  $r$  sur la qualité totale de la fonction  $f$  du produit  $p$
- $V_{por}$  : volume optimal du produit  $p$  à l'année  $r$

Comme on peut le voir, il y a trois termes à la formule du  $IAF_{pfir}$ . Le premier terme représente l'effet du changement du volume sur la variation de la qualité totale entre l'année  $i$  et l'année  $r$ . Le deuxième terme montre l'effet d'une modification des coûts réels sur la variation de la qualité totale entre l'année  $i$  et l'année  $r$ . Le troisième terme indique l'effet du changement des coûts minimaux et/ou du volume optimal sur la variation de la qualité totale entre l'année  $i$  et l'année  $r$ . Advenant le cas où il n'y aurait pas de variation dans un des termes, le résultat de ce terme serait 1. Nous allons calculer l'indice d'amélioration ( $IAF_{AS21}$ ) pour la fonction  $S$  (sécurité) du produit  $A$  à l'an 2 comparé à l'an 1, l'an 1 étant l'année de référence. Nous utiliserons les



données de l'an 1 qui sont au tableau 4.2 et les données de l'an 2 qui sont présentées au Tableau 4.4. Le  $V_{A2}$  est de 1,200 unités et le  $V_{Ao2}$  et le  $V_{Ao1}$  sont de 1,500 unités.

Tableau 4.4: Ratio de la qualité totale par fonction pour l'exemple de l'automobile A à l'année 2

Fonction	Coûts réels		Coûts minimaux		Impact du	Impact du	$RQF_{Af2}$
	$C_{Af2}$	$F_{Af2}$	$Cm_{Af2}$	$Fm_{Af2}$	$\Delta V_{Af2}$	$\Delta C_{Af2}$	
Transport	3.00	4,000	2.00	3,000	0.90	0.71	0.64
Sécurité	1.90	3,000	2.00	2,000	0.89	0.85	0.76
Prestige	1.00	900	0.50	750	0.91	0.63	0.57
Autres	1.50	500	0.33	150	0.96	0.23	0.22
Totaux	7.40	8,400	4.83	5,900			

$$\begin{aligned}
 IAF_{AS21} &= \frac{\frac{1,000 \times 2.30 + 3,200}{1,000}}{\frac{1,200 \times 2.30 + 3,200}{1,200}} \times \frac{\frac{1,200 \times 2.30 + 3,200}{1,200}}{\frac{1,200 \times 1.90 + 3,000}{1,200}} \times \frac{\frac{1,500 \times 2.00 + 2,000}{1,500}}{\frac{1,500 \times 2.00 + 2,000}{1,500}} \\
 &= 5.50/4.96 \quad \times \quad 4.96/4.40 \quad \times \quad 3.33/3.33 \\
 &= 1.11 \quad \times \quad 1.13 \quad \times \quad 1 \quad = 1.25
 \end{aligned}$$

On peut voir ici que les changements dans le volume et dans les coûts réels ont influencé les résultats de la qualité totale entre l'an 1 et l'an 2 mais qu'il n'y a pas eu de variation dans le coût minimum et dans le volume optimal. Le volume réel a un impact de 11% sur la différence entre le résultat à l'an 1 et l'an 2, c'est-à-dire que les résultats ont augmenté de 11% à cause d'une augmentation dans le volume de l'an  $i$  (an 2) par rapport à l'année  $r$  (an 1). Quant au changement dans les coûts entre l'année  $r$  et l'année  $i$ , il influence de 13% les résultats, ce qui veut dire que la compagnie a diminué son coût de

production. L'amélioration de la qualité totale pour la fonction sécurité est donc de 25%.

#### SOUS-ÉTAPE 6.2: CALCULER L'AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ TOTALE PAR PRODUIT

Le calcul de l'indice de l'amélioration se fait comme dans le cas de l'indice de l'amélioration par fonction sauf que les coûts variables et fixes de l'année étudiée et de l'année de référence sont pour le produit au complet. Le ratio est le suivant:

$$IAP_{pir} = \frac{\Delta V_{pir}}{V_{pr} \times C_{pr} + F_{pr}} \times \frac{\Delta C_{pir}}{V_{pi} \times C_{pr} + F_{pr}} \times \frac{\Delta Cm_{pir}}{V_{poi} \times Cm_{pi} + Fm_{pi}}$$

$$IAP_{pir} = \frac{\frac{V_{pr}}{V_{pi} \times C_{pr} + F_{pr}}}{\frac{V_{pi}}{V_{pi} \times C_{pi} + F_{pi}}} \times \frac{\frac{V_{pi}}{V_{pi} \times C_{pr} + F_{pr}}}{\frac{V_{pi}}{V_{pi} \times C_{pi} + F_{pi}}} \times \frac{\frac{V_{poi}}{V_{por} \times Cm_{pr} + Fm_{pr}}}{\frac{V_{poi}}{V_{por} \times Cm_{pr} + Fm_{pr}}}$$

où:

$IAP_{pir}$  : indice d'amélioration par produit du produit  $p$  à l'année  $i$   
comparé avec l'année  $r$

$j$  : nombre de fonctions

$$C_{pi} = \sum_{f=1}^j C_{pfi} \quad \text{et} \quad C_{pr} = \sum_{f=1}^j C_{pfr}$$

$$Cm_{pi} = \sum_{f=1}^j Cm_{pfi} \quad \text{et} \quad Cm_{pr} = \sum_{f=1}^j Cm_{pfr}$$

$$F_{pi} = \sum_{f=1}^I F_{pfi} \quad \text{et} \quad F_{pr} = \sum_{f=1}^I F_{pfr}$$

$$Fm_{pi} = \sum_{f=1}^I Fm_{pfi} \quad \text{et} \quad Fm_r = \sum_{f=1}^I Fm_{pfr}$$

Nous allons calculer l'indice d'amélioration ( $IAP_{A21}$ ) pour l'automobile A à l'an 2 comparé à l'an 1. Nous utiliserons les données de l'an 1 qui sont au tableau 4.2 et les données de l'an 2 qui sont présentées au Tableau 4.4.

$$IAP_{A21} = \frac{\frac{1,000 \times 8.05 + 9,800}{1,000}}{\frac{1,200 \times 8.05 + 9,800}{1,200}} \times \frac{\frac{1,200 \times 8.05 + 9,800}{1,200}}{\frac{1,200 \times 7.40 + 8,400}{1,200}} \times \frac{\frac{1,500 \times 4.83 + 5,900}{1,500}}{\frac{1,500 \times 4.83 + 5,900}{1,500}}$$

$$= 1.10 \quad \times \quad 1.13 \quad \times \quad 1 \quad = 1.24$$

On peut encore voir ici que les changements dans le volume et dans les coûts réels ont influencé les résultats de la qualité totale entre l'an 1 et l'an 2 mais qu'il n'y a pas eu de variation dans le coût minimum. Le changement dans le volume de production, soit une augmentation de 200 unités du volume de l'an 2 par rapport à l'an 1, ont produit une amélioration dans les résultats de 10%. Pour ce qui est des changements dans les coûts réels, leur diminution a eu une influence de 13% dans l'augmentation de la qualité. Comme les coûts minimaux et le volume optimal sont restés fixes, ils n'ont donc pas eu d'impact dans la variation des résultats globaux de ce produit. L'amélioration de la qualité totale pour le produit automobile est donc de 24%.

### SOUS-ÉTAPE 6.3: CALCULER L'AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ TOTALE DE L'ENTREPRISE

Pour ce qui est du calcul de l'amélioration des ratios de qualité totale pour l'entreprise entre l'année de référence et l'année étudiée, il se calcule comme dans le cas de l'indice de l'amélioration par produit sauf que les coûts variables et fixes de l'année étudiée et de l'année de référence sont pour l'entreprise au complet. Le ratio est le suivant:

$$IAQT_{ir} = \Delta VCm_{ir} \times \Delta Cm_{ir} \times \Delta V_{ir} \times \Delta C_{ir}$$

$$IAQT_{ir} = \frac{\sum_{p=1}^q V_{pr} \left( \frac{V_{por} \times Cm_{pr} + Fm_{pr}}{V_{por}} \right)}{\sum_{p=1}^q V_{pr} \left( \frac{V_{por} \times Cm_{pr} + Fm_{pr}}{V_{por}} \right)} \times \frac{\sum_{p=1}^q V_{pr} \left( \frac{V_{por} \times Cm_{pr} + Fm_{pr}}{V_{por}} \right)}{\sum_{p=1}^q V_{pr} \left( \frac{V_{por} \times Cm_{pr} + Fm_{pr}}{V_{por}} \right)} \times \frac{\sum_{p=1}^q V_{pr} \left( \frac{V_{por} \times C_{pr} + F_{pr}}{V_{por}} \right)}{\sum_{p=1}^q V_{pr} \left( \frac{V_{por} \times C_{pr} + F_{pr}}{V_{por}} \right)} \times \frac{\sum_{p=1}^q V_{pr} \left( \frac{V_{por} \times C_{pr} + F_{pr}}{V_{por}} \right)}{\sum_{p=1}^q V_{pr} \left( \frac{V_{por} \times C_{pr} + F_{pr}}{V_{por}} \right)}$$

où:

$IAQT_{ir}$ : indice de l'amélioration du ratio de la qualité totale de l'entreprise à l'année  $i$  en comparaison avec l'année  $r$

$\Delta VCm_{ir}$  impact sur le ratio de la qualité totale du changement de la proportion relative des produits sur les coûts unitaires minimaux et les volumes optimaux de l'année  $i$  en comparaison avec l'année  $r$

$\Delta Cm_{ir}$  impact sur le ratio de la qualité totale du changement des coûts minimaux et des volumes optimaux de l'année  $i$  en comparaison avec l'année  $r$

$\Delta V_{ir}$  : impact sur le ratio de la qualité totale du changement de la proportion relative des volumes réels des produits sur les coûts unitaires réels et les volumes réels de l'année  $i$  en comparaison avec l'année  $r$

$\Delta C_{ir}$  : impact sur le ratio de la qualité totale du changement des coûts unitaires réels et des volumes réels de l'année  $i$  en comparaison avec l'année  $r$

Pour continuer notre exemple voici les résultats de l'automobile  $B$ , si le volume de production réel de l'an 2 est encore de 700 et que le volume optimal est de 750.

Tableau 4.5: Ratio de la qualité totale par fonction pour l'exemple de l'automobile  $B$  à l'année 2

Fonction	Coûts réels		Coûts minimaux		Impact du	Impact du	$RQF_{Bf2}$
	$C_{Bf2}$	$F_{Bf2}$	$Cm_{Bf2}$	$Fm_{Bf2}$	$\Delta V_{Bf2}$	$\Delta C_{Bf2}$	
Transport	90.00	4,700	80.00	4,500	$\cong 1.00$	0.89	0.89
Apparence	90.00	4,800	85.00	4,500	$\cong 1.00$	0.94	0.94
Prestige	70.00	4,500	50.00	4,300	0.99	0.73	0.73
Sécurité	10.00	2,500	10.00	2,000	0.98	0.95	0.93
Totaux	260.00	16,500	225.00	15,300			

Il faut commencer par calculer les résultats de chaque produit pour ensuite les combiner. Commençons par le produit A:

Pour le produit A

$$V_{A2} \left( \frac{V_{Ao2} \times Cm_{A2} + Fm_{A2}}{V_{Ao2}} \right) = 1,200 \left( \frac{1,500 \times 4.83 + 5,900}{1,500} \right) = 10,516$$

$$V_{A2} \left( \frac{V_{Ao1} \times Cm_{A1} + Fm_{A1}}{V_{Ao1}} \right) = 1,200 \left( \frac{1,500 \times 4.83 + 5,900}{1,500} \right) = 10,516$$

$$V_{A1} \left( \frac{V_{Ao1} \times Cm_{A1} + Fm_{A1}}{V_{Ao1}} \right) = 1,000 \left( \frac{1,500 \times 4.83 + 5,900}{1,500} \right) = 8,763$$

$$V_{A2} \left( \frac{V_{A1} \times C_{A1} + F_{A1}}{V_{A1}} \right) = 1,200 \left( \frac{1,000 \times 8.05 + 9,800}{1,000} \right) = 21,420$$

$$V_{A2} \left( \frac{V_{A2} \times C_{A2} + F_{A2}}{V_{A2}} \right) = 1,200 \left( \frac{1,200 \times 7.40 + 8,400}{1,200} \right) = 17,280$$

$$V_{A1} \left( \frac{V_{A1} \times C_{A1} + F_{A1}}{V_{A1}} \right) = 1,000 \left( \frac{1,000 \times 8.05 + 9,800}{1,000} \right) = 17,850$$

Pour le produit B:

$$V_{B2} \left( \frac{V_{Bo2} \times Cm_{B2} + Fm_{B2}}{V_{Bo2}} \right) = 700 \left( \frac{750 \times 225 + 15,300}{750} \right) = 171,780$$

$$V_{B2} \left( \frac{V_{Bo1} \times Cm_{B1} + Fm_{B1}}{V_{Bo1}} \right) = 700 \left( \frac{750 \times 230 + 15,500}{750} \right) = 175,467$$

$$V_{B1} \left( \frac{V_{Bo1} \times Cm_{B1} + Fm_{B1}}{V_{Bo1}} \right) = 700 \left( \frac{750 \times 230 + 15,500}{750} \right) = 175,467$$

$$V_{B2} \left( \frac{V_{B1} \times C_{B1} + F_{B1}}{V_{B1}} \right) = 700 \left( \frac{700 \times 285 + 18,200}{700} \right) = 217,700$$

$$V_{B2} \left( \frac{V_{B2} \times C_{B2} + F_{B2}}{V_{B2}} \right) = 700 \left( \frac{700 \times 260 + 16,500}{700} \right) = 198,500$$

$$V_{B1} \left( \frac{V_{B1} \times C_{B1} + F_{B1}}{V_{B1}} \right) = 700 \left( \frac{700 \times 285 + 18,200}{700} \right) = 217,700$$

Si on applique la formule de l'amélioration de la qualité totale de ces deux produits, on obtient les résultats suivants:

$$IAQT_{ir} = \left( \frac{10,516 + 175,467}{8,763 + 175,467} \right) \times \left( \frac{10,516 + 171,780}{10,516 + 175,467} \right) \times \left( \frac{17,850 + 217,700}{21,420 + 217,700} \right) \times \left( \frac{21,420 + 217,700}{17,280 + 198,500} \right)$$

$$= 1.01 \quad \times \quad 0.98 \quad \times \quad 0.99 \quad \times \quad 1.11 = 1.09$$

Les deux premiers termes représentent les impacts des changements dans les coûts minimaux. Comme leurs modifications ont été très petites, leur impact est presque nul (1.01 et 0.98). Quant aux deux derniers termes, ils représentent les impacts des changements dans les coûts réels. Avec le troisième terme, nous constatons que l'impact de la variation du volume réel entre l'année 1 et l'année 2 est presque nul (0.99). Par contre, comme nous le montre le 4<sup>ème</sup> terme, les changements dans les coûts réels entre l'an 1 et l'an 2 sont très significatifs (1.11). Les coûts de fabrication réels de l'an 2 sont donc 11% inférieur à ceux de l'an 1. L'augmentation de la qualité, si on compare l'année 2 (*i*) à l'année 1 (*r*), est de 9%.

#### 4.3.2 DESCRIPTION DES SIX ÉTAPES DU MODÈLE DE MESURE ET D'AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ TOTALE

Cette partie présente une énumération de toutes les étapes par lesquelles une compagnie doit passer pour mesurer sa qualité à l'aide de notre modèle. Le texte qui suit présente la description des six étapes de ce modèle.

### PREMIÈRE ÉTAPE: ÉTUDIER LES BESOINS DES CLIENTS

- 1.1 Faire une étude de marché ou organiser des discussions avec les principaux clients.
- 1.2 Définir la fonction principale et celles secondaires du produit.

### DEUXIÈME ÉTAPE: DÉTERMINER LA CONTRIBUTION DE CHAQUE ACTIVITÉ À LA VALEUR DU PRODUIT

- 2.1 Établir une liste de toutes les activités exécutées par l'entreprise pour faire toutes les pièces et l'assemblage du produit étudié.
- 2.2 Établir une liste des pièces entrant dans la fabrication du produit final étudié.
- 2.3 Attribuer chaque activité de la liste aux différentes pièces.
- 2.4 Déterminer la contribution de chaque activité à la valeur du produit selon le barème suivant (voir explications de ce concept dans la partie 4.3.1.2):
  - A activités augmentatrices de valeur,
  - B activités nécessaires à celles augmentatrices de valeur,
  - C activités inutiles,
  - D activités réductrices de valeur.

### TROISIÈME ÉTAPE: CALCULER LE COÛT RÉEL DE CHAQUE FONCTION

- 3.1 Déterminer le coût de chaque activité exécutée par l'entreprise.
- 3.2 Déterminer le coût de chacune des fonctions.



#### QUATRIÈME ÉTAPE: CALCULER LE COÛT MINIMAL DE CHAQUE FONCTION

- 4.1 Transformer les activités de type C ou D en activité de type A ou B, remettre en question les coûts de production de toutes les activités. Comparer ainsi les pratiques utilisées par l'entreprise pour fabriquer les produits avec ce qui se fait sur le marché.
- 4.2 Évaluer chacune des solutions proposées à l'étape précédente au niveau de leur faisabilité et de leur coût.
- 4.3 Prendre une décision quant aux conclusions tirées à l'étape de l'évaluation des solutions.
- 4.4 Déterminer le volume de production optimal.
- 4.5 Déterminer le coût minimal de chacune des fonctions.

#### CINQUIÈME ÉTAPE: MESURER LA QUALITÉ TOTALE DE L'ENTREPRISE.

- 5.1 Mesurer le ratio de la qualité totale par fonction.
- 5.2 Mesurer le ratio de la qualité totale par produit.
- 5.3 Mesurer le ratio de la qualité totale de l'entreprise.

#### SIXIÈME ÉTAPE: CALCULER L'AMÉLIORATION DE L'ENTREPRISE.

- 6.1 Calculer l'amélioration de la qualité totale par fonction.
- 6.2 Calculer l'amélioration de la qualité totale par produit.
- 6.3 Calculer l'amélioration de la qualité totale de l'entreprise.

## **CHAPITRE 5 - APPLICATION PRATIQUE DU MODÈLE DANS UNE ENTREPRISE**

Le chapitre qui suit est l'application pratique du Modèle de Mesure et d'Amélioration de la Qualité Totale dans une petite entreprise nommée la "Framboiseraie du Fleuve". À la demande du propriétaire, le nom de la compagnie et le sien ont été changés pour protéger les renseignements de nature personnelle. Les données qui sont utilisées dans ce chapitre sont toutefois réelles. Les renseignements recueillis ont été fournis par le propriétaire de la compagnie, que nous appellerons, pour les besoins de la cause: M. du Fleuve.

Le chapitre 5 est séparé en deux parties distinctes. La première contient la description de l'entreprise choisie et des renseignements généraux sur ce type d'entreprise. La deuxième partie décrit l'application du modèle dans la Framboiseraie du Fleuve.

### ***5.1 ÉTUDE DE L'ENTREPRISE: LA FRAMBOISERAIE DU FLEUVE***

La partie qui suit est séparée en deux sections. La première décrit de façon générale la situation actuelle de la Framboiseraie du Fleuve. La deuxième section présente les connaissances de base nécessaires à la compréhension des champs de framboisiers et fournit les renseignements techniques requis pour appliquer le Modèle de Mesure et d'Amélioration de la Qualité Totale.

### 5.1.1 DESCRIPTION DE LA FRAMBOISERAIE DU FLEUVE

Cette entreprise, comme son nom l'indique, est une compagnie de gestion de champs de framboisiers. Les framboisiers produisent très bien dans le climat québécois<sup>1</sup>. Cette petite ferme a été achetée par Mme et M. du Fleuve en 1988. Ils possèdent un terrain d'environ deux kilomètres de long par 250 mètres de large. Ce terrain est divisé en six parties distinctes. La première partie située le plus près du chemin est réservée à la résidence des du Fleuve, la deuxième est consacrée à l'autocueillette des framboises, la troisième partie est constituée d'un champ prêté au fermier voisin, la quatrième comprend le champ principal des framboisiers, la cinquième partie est constituée d'un second champ prêté au fermier voisin et la dernière partie du terrain est couverte d'une forêt. Les deux seules parties qui nous intéressent sont la deuxième et la quatrième partie soit le champ de l'autocueillette et le champ principal des framboisiers. Ils mesurent respectivement 229 mètres et 305 mètres de long. Grâce à son champ principal, la compagnie a produit, en 1995, 1,800 cageots<sup>2</sup>.

C'est M. du Fleuve qui s'occupe de la gestion de la compagnie, de l'entretien des champs et des relations avec les clients. Mme du Fleuve s'occupe, pendant la période des framboises, de payer les employés, de faire les factures, de faire les boîtes, et de répondre aux clients qui viennent acheter sur place des framboises déjà cueillies ou qui viennent les cueillir eux-mêmes. La

---

<sup>1</sup> Hill, Lewis (1987). Cold-Climate Gardening. Storey Communications, Inc., Pownal Vermont, p 15.

<sup>2</sup> Cageot: "Emballage à claire-voie, en bois, osier, servant au transport des denrées alimentaires périssables. V. caisse". Le Petit Robert.(1988). Paris, Dictionnaires Le Robert, p 234.

saison des framboises dure environ un mois. D'habitude, elle commence entre le 5 et le 10 juillet et se termine entre le 5 et le 10 août. C'est surtout pendant ce mois, le mois de la récolte, que le plus gros du travail est concentré. Pendant les trois semaines les plus fortes de la récolte, le nombre d'employés est d'un maximum de 40 et d'un minimum de 25. Mais la préparation de la future récolte à l'automne et au printemps représente aussi beaucoup de travail. Le nombre d'employés est beaucoup plus faible, soit environ 2 ou 3 à la fois.

Un des plus gros problèmes de l'entreprise est la main-d'oeuvre insuffisante. Si le nombre de cueilleurs était plus grand, la compagnie ferait beaucoup plus d'argent avec les mêmes coûts fixes. Quelle que soit la quantité de framboises ramassée, le prix de l'entretien des champs est le même. La demande actuelle de framboises auprès de la compagnie est plus élevée que la quantité de cageots cueillie. Notons qu'un cageot est constitué de 12 casseaux de framboises. Cueillir des framboises est un emploi saisonnier difficile physiquement, il n'est donc pas étonnant que ce soit surtout de jeunes adolescents qui fassent le travail. Malheureusement, dès que ces jeunes se trouvent un autre emploi, ils s'en vont. Les cueilleurs n'ont donc souvent que très peu de saisons d'expérience. De plus, la motivation des jeunes de la région semble plutôt faible.

Un autre problème d'importance est que la fin de la récolte des framboises coïncide avec le début de la récolte du tabac. Comme la récolte du tabac est plus payante, les employés ne terminent pas leur mois de travail. Pour contrer cet effet, M. du Fleuve donne un bonus 0.25\$ par cageot cueilli durant l'été à tous les employés qui restent toute la saison. Malheureusement, cette mesure incite très peu les employés à rester parce qu'aller au tabac est encore plus

payant que de rester pour le bonus. Les propriétaires ne peuvent pas faire compétition avec les salaires payés par les producteurs de tabac.

#### 5.1.2 RENSEIGNEMENTS SUR LES CHAMPS DE FRAMBOISIERS ET LEUR CULTURE.

La partie de l'autocueillette a 20 rangées de 229 mètres de long et de 46 centimètres de large chacune. Un système de drainage et d'irrigation est en place. Le sol où sont cultivées les framboises est de type glaiseux, c'est-à-dire qu'il contient une proportion importante de glaise. Les rangées sont orientées du nord au sud. Cette partie est constituée principalement de plants qui ont entre 13 et 16 ans.

Le champ principal est constitué de 55 rangées de 152.5 mètres de long et de 46 centimètres de large. Un système de drainage et d'irrigation est également en place. Le sol est lui aussi de type glaiseux. Les rangées sont orientées du nord au sud. Cette partie est constituée principalement de plants qui ont entre 9 et 10 ans.

Le gouvernement joue un rôle important pour les produits agricoles; c'est lui qui détermine les normes et qui vérifie la qualité des produits vendus sur notre marché. Par contre, il n'existe pas de catégorisation pour les framboises et le Ministère de l'agriculture fait des vérifications uniquement sur demande. Le responsable au Ministère a dit que la qualité des framboises était trop difficile à mesurer et qu'à cause de leur courte durée de conservation, les vérificateurs n'avaient pas le temps d'effectuer des inspections fréquentes et significatives.

Pour entretenir son champ, M. du Fleuve a plusieurs équipements différents.

Équipement	Valeur au livre
• Tracteur	\$8,000
• Pulvérisateur liquide qui va sur le tracteur	\$100
• Débroussailleuse qui va sur le tracteur	\$100
• Terroir qui va sur le tracteur	\$100
• Herse qui va sur le tracteur	\$100
• Débroussailleuse à main	\$800
• Petits équipements à main (grattes à longs et courts manches, pelles, sécateurs, râpeaux)	\$300
	Total \$9,500

L'amortissement annuel moyen est de 1,500\$.

## ***5.2 APPLICATION DU MODÈLE DE MESURE ET D'AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ TOTALE***

La partie 5.2 explique en détail l'expérimentation du modèle sur la Framboiseraie du Fleuve. Les six étapes sont décrites dans les pages qui suivent. Les calculs et chiffres présentés dans cette partie ne tiennent pas compte des ventes de la section de l'autocueillette puisqu'elles sont trop faibles pour être significatives.

Rappelons les six étapes de cette démarche. Les voici, telles que présentées au chapitre 4.3.1.

- 1- Étudier les besoins des clients;
- 2- Déterminer la contribution à la valeur de chaque activité;
- 3- Calculer le coût réel de chaque fonction;
- 4- Calculer le coût minimal de chaque fonction;
- 5- Mesurer la qualité totale de l'entreprise;
- 6- Calculer l'amélioration de l'entreprise.

#### 5.2.1 PREMIÈRE ÉTAPE: ÉTUDIER LES BESOINS DES CLIENTS

Avant de commencer l'analyse, nous voulons vous rappeler les sous-étapes de l'étude des besoins des clients. Voici ces sous-étapes, comme elles sont présentées au chapitre 4 dans la section 4.3.2.

- 1.1 Faire une étude de marché ou organiser des discussions avec les principaux clients.
- 1.2 Définir la fonction principale et celles secondaires du produit.

##### 5.2.1.1- FAIRE UNE ÉTUDE DE MARCHÉ OU ORGANISER UNE DISCUSSION AVEC LES PRINCIPAUX CLIENTS.

Pour réaliser la première étape, il a été nécessaire d'avoir avec M. du Fleuve une discussion poussée au niveau des demandes des clients. Le propriétaire de la framboiseraie disait connaître suffisamment ses clients pour faire l'exercice et préférait que nous ne les contactions pas directement pour une étude. Nous nous sommes appliqués à définir les différents clients de la compagnie et à déterminer le prix de vente moyen pour chacun des clients.

Avec M. du Fleuve, nous avons établi la liste des clients et déterminé quelle était leur part des ventes. Dans le tableau 5.1, vous trouverez la répartition de la clientèle chez M. du Fleuve et le prix que chacun des groupes est prêt à payer par cageot, selon les ententes que le propriétaire a avec chaque groupe.

Tableau 5.1: Informations sur les principaux clients

Clients	Part des ventes	Prix de vente par cageot
Fruiteries diverses	40%	\$12.25 à 16 (moy. 14.50)
IGA	20%	\$12.25 à 16 (moy. 14.50)
Super C	20%	\$12.25
Petits commerces	15%	\$17.00
Particuliers	5%	\$17.00

Pour les fruiteries et IGA, le prix des framboises varie selon l'offre et la demande de chaque jour. Le prix auquel la compagnie vend les cageots de framboises aux fruiteries et à IGA dépend du prix du marché. Selon M. du Fleuve, ce prix varie entre 9 et 22\$, mais la plupart du temps ce prix varie entre 12 et 15\$. La compagnie a comme politique (pour ce type de client) de ne jamais vendre au-dessus de 16\$ et jamais en dessous de 12.25\$. La majorité du temps les cageots de M. du Fleuve sont vendus de 1 à 2\$ de plus que le prix du marché parce que les framboises sont cueillies et livrées le jour même. Pour ce qui est du client Super C, le prix de vente ne varie pas en fonction du prix du marché. Le contrat de vente spécifie le nombre de cageots annuel minimum acheté et le prix de ceux-ci qui est fixe. En ce qui concerne les petits commerces et les particuliers, M. du Fleuve ne vend qu'à un seul prix, soit 17\$. Le prix de vente moyen incluant tous les types de clients était de 15.50\$ l'été dernier.



### 5.2.1.2- DÉFINIR LA FONCTION PRINCIPALE ET CELLES SECONDAIRES DU PRODUIT

Dans cette sous-étape, nous avons déterminé, avec l'aide de M. du Fleuve, les fonctions et sous-fonctions des framboises. Elles sont différentes selon le type de client. Ces fonctions sont séparées en deux groupes: principales et secondaires.

Les fonctions principales et les sous-fonctions des framboises sont:

- être mangées fraîches
  - . conservation de la framboise
  - . pas de maladies (50%)
  - . pas de moisissure
- être mangées en confiture
  - .. pas de moisissure
- être mangées congelées
  - .. pas de moisissure

Les fonctions secondaires et leurs sous-fonctions sont:

- avoir une belle apparence
  - . fermeté
  - . pas de maladies (50%)
  - . mûre juste à point
  - . grosseur
  - . pas de larves
- être disponibles sur place
  - . livraison

Les fonctions des framboises sont différentes selon le client. Dans le cas actuel, il y a deux types de clients qui ont des besoins distincts. Ces deux types ont été déterminés selon la similarité des besoins des clients. Le premier type représente les clients commerciaux à grande surface. Ils revendent les framboises fraîches à leur client en plus petite quantité. Ces clients sont les fruiteries, IGA et Super C. Le deuxième type de clients représente les petits commerces de toutes sortes, qui ont des besoins très différents les uns des autres et qui constituent une petite part des ventes. Dans la description qui suit, pour chaque type de client, une explication de l'usage qu'ils font des framboises et une énumération des fonctions principales et secondaires seront données.

Premier type de client: commerces à grande surface, ils représentent 80% des ventes.

Ces clients sont les fruiteries, IGA et Super C. Ils achètent les framboises pour leurs clients qui eux les achètent au casseau. Il y a 12 casseaux par cageot. Les clients de M. du Fleuve achètent les cageots pour combler les besoins de leurs clients qui eux les achètent pour accomplir une fonction principale et deux secondaires.

Il y a une seule **fonction principale** qui correspond aux besoins de ces clients.

1. Être mangées fraîches

Il y a deux **fonctions secondaires** qui correspondent aux besoins de ces clients, les voici par ordre d'importance.

1. Avoir belle apparence
2. Être disponibles

Deuxième type de client: petits commerces divers, ils représentent 20% des ventes.

Il s'agit, entre autres, de clubs de golf, de maisons pour retraités, de petits commerces de tout genre et des particuliers qui viennent à la ferme pour acheter les produits.

Il y a trois **fonctions principales** qui correspondent aux besoins de ces clients. Elles ne sont pas indiquées par ordre d'importance parce que comme ces clients sont très diversifiés, il est difficile de faire une estimation juste de l'importance qu'ils accordent à chacune des fonctions.

1. Être mangées fraîches
2. Être mangées en confiture
3. Être mangées congelées

Il y a deux **fonctions secondaires** qui correspondent aux besoins de ces clients (Elles ne sont pas non plus présentées par ordre d'importance).

1. Être disponibles
2. Avoir belle apparence

L'étude qui suit est centrée sur la plus large proportion des clients que représentent les fruiteries et les épiceries avec 80% des ventes. Leurs besoins étant plus difficiles à respecter, on postule qu'en cherchant à prendre en compte leurs besoins, on répondra nécessairement à l'autre 20% des clients dont les exigences sont moins difficiles à combler.

## 5.2.2 DEUXIÈME ÉTAPE: DÉTERMINER LA CONTRIBUTION À LA VALEUR DE CHAQUE ACTIVITÉ

Dans cette deuxième étape, nous voulons vous rappeler les sous-étapes avant de commencer l'analyse. Voici ces sous-étapes, comme elles sont présentées au chapitre 4 dans la section 4.3.2.

- 2.1 Établir une liste de toutes les activités exécutées par l'entreprise pour faire toutes les pièces et l'assemblage du produit étudié.
- 2.2 Établir une liste des pièces entrant dans la fabrication du produit final étudié.
- 2.3 Attribuer chaque activité de la liste aux différentes pièces.
- 2.4 Déterminer la contribution de chaque activité à la valeur du produit selon le barème suivant:
  - A activités augmentatrices de valeur,
  - B activités nécessaires à celles augmentatrices de valeur,
  - C activités inutiles,
  - D activités réductrices de valeur.

### 5.2.2.1- ÉTABLIR UNE LISTE DES ACTIVITÉS EXÉCUTÉES PAR L'ENTREPRISE POUR FAIRE LES PIÈCES ET L'ASSEMBLAGE DU PRODUIT ÉTUDIÉ.

Dans cette sous-étape, nous avons établi une liste des activités exécutées par l'entreprise. Voici cette liste, comme M. du Fleuve l'a décrite.

### Préparation de la récolte de l'année suivante (fin de l'été et automne)

1. Couper les plants qui ont produit et réparer les broches de soutien.
2. Brûler les plants coupés.
3. Acheter de l'herbicide.
4. Vérifier et réparer les broches de soutien pour les plants.
5. Épandre l'herbicide dès le premier gel.

Les plants sont alors prêts à passer l'hiver.

### Préparation de la récolte (printemps et début de l'été)

6. Couper tous les plants qui ont été brisés ou qui sont morts pendant l'hiver et réparer les broches de soutien.
7. Acheter de l'engrais, de l'herbicide, du fongicide, des insecticides et des boîtes.
8. Vérifier et réparer le système d'irrigation.
9. Épandre l'herbicide.
10. Arroser les plants quand c'est nécessaire durant l'été.
11. Épandre l'engrais à la volée (à la main).

### Été

12. Après la floraison, contacter les clients pour donner un aperçu des quantités qui pourraient être disponibles .
13. Tondre les mauvaises herbes entre chaque allée, à chaque 6 à 8 jours.
14. Pulvériser insecticide.
15. Pulvériser insecticide et fongicide avant que les fruits ne soient développés.
16. Désherber entre les plants à la main.
17. Faire les boîtes pour mettre les framboises.
18. Récolter les framboises.

19. Mettre les fruits au frais dans la chambre tempérée.

20. Livrer les framboises le jour même.

#### 5.2.2.2- ÉTABLIR UNE LISTE DES PIÈCES ENTRANT DANS LA FABRICATION DU PRODUIT FINAL ÉTUDIÉ

Dans cette sous-étape, nous avons établi la liste des pièces entrant dans la production des framboises. Dans le cas des framboises, il y a seulement deux types de pièces:

- framboise
- cageot

#### 5.2.2.3- ATTRIBUER CHAQUE ACTIVITÉ DE LA LISTE AUX DIFFÉRENTES PIÈCES

Les activités qui doivent être faites pour la production des cageots sont l'achat et la fabrication des boîtes (activités 7 et 17). Les autres activités servent à cultiver les framboises.

#### 5.2.2.4- DÉTERMINER LA CONTRIBUTION DE CHAQUE ACTIVITÉ À LA VALEUR DU PRODUIT

Rappelons le barème pour classer la contribution à la valeur des activités:

- A activités augmentatrices de valeur,
- B activités nécessaires à celles augmentatrices de valeur,
- C activités inutiles,
- D activités réductrices de valeur.

L'explication du raisonnement utilisé pour déterminer la valeur de chaque activité est présentée à l'Annexe V. Le Tableau 5.2 donne la contribution de chaque activité à la valeur du produit selon le barème qui précède.

**Tableau 5.2:** Contribution des activités à la valeur de la framboise

Activités	Contribution à la valeur
1. Couper les plants qui ont produit et réparer les broches de soutien des plants.	A
2. Brûler les plants coupés.	B
3. Acheter l'herbicide.	B
4. Vérifier et réparer les broches de soutien pour les plants.	D
5. Épandre l'herbicide.	A
6. Couper tous les plants qui ont été brisés ou qui sont morts pendant l'hiver et réparer les broches de soutien.	B
7. Acheter de l'engrais, de l'herbicide, du fongicide et des boîtes.	B
8. Vérifier et réparer le système d'irrigation.	B
9. Épandre l'herbicide.	A
10. Arroser les plants quand c'est nécessaire durant la saison.	A
11. Épandre l'engrais à la volée (à la main).	A
12. Après la floraison, contacter les clients pour donner un aperçu des quantités qui pourraient être disponibles.	A
13. Tondre les mauvaises herbes entre chaque allée, à chaque 6 à 8 jours.	C
14. Pulvériser insecticide.	A
15. Pulvériser insecticide et fongicide avant l'apparition des fruits.	A
16. Désherber entre les plants à la main.	C
17. Faire les boîtes pour mettre les framboises.	B
18. Récolter les framboises.	A
19. Mettre les fruits au frais dans la chambre tempérée.	A
20. Livrer les framboises (FOB Client) le jour même.	A

Comme il a été mentionné dans le chapitre 4, toutes les activités qui ont obtenu un C ou un D comme valeur devront être améliorées de façon à devenir une activité de type A ou B. Pour les activités ayant obtenu un A, un B, un C ou un D, elles seront revues pour déterminer s'il y a moyen de diminuer leurs coûts. Dans le cas de la Framboiseraie de Fleuve, les activités à analyser sont multiples.

- Les activités 4, 13 et 16 devront être transformées en activités qui contribuent ou soutiennent l'augmentation de la valeur du produit.
- Toutes les activités devront être analysées pour déterminer si on peut diminuer le coût.

### 5.2.3 TROISIÈME ÉTAPE: CALCULER LE COÛT RÉEL DE CHAQUE FONCTION

Avant de commencer cette troisième étape, rappelons les sous-étapes de celle-ci. Les voici, comme elles sont présentées au chapitre 4 dans la section 4.3.2.

3.1 Déterminer le coût de chaque activité exécutée par l'entreprise.

3.2 Déterminer le coût de chacune des fonctions.

#### 5.2.3.1 DÉTERMINER LE COÛT DE CHAQUE ACTIVITÉ EXÉCUTÉE PAR L'ENTREPRISE

Le salaire de M. du Fleuve est de 10\$ de l'heure. Il paie actuellement ses employés 6\$ de l'heure, sauf lors de la cueillette où le salaire est de 5\$ par cageot. Pour la CSST et l'assurance maladie, il faut ajouter 12% aux coûts de la main-d'oeuvre. Nous ajouterons aussi ce taux au salaire de M. du Fleuve. Les détails des calculs sont présentés à l'Annexe VIII. Le Tableau 5.3 présente les coûts de chaque activité pour les deux champs de framboises.



Tableau 5.3: Sommaire des coûts réels de production des framboises

Activités	Coût des activités \$
1. Couper les plants qui ont produit et réparer les broches de soutien des plants.	2,696
2. Brûler les plants coupés.	45
3. Acheter l'herbicide. (1,000\$ pour herbicide)	23
4. Vérifier et réparer les broches de soutien pour les plants	840
5. Épandre l'herbicide dès le premier gel.	1,112
6. Couper tous les plants qui ont été brisés ou qui sont morts pendant l'hiver et réparer les broches de soutien.	1,298
7. Acheter de l'herbicide (1,000\$), du fongicide et des insecticides (400\$), des boîtes (20,000\$) et de l'engrais (300\$).	56
8. Vérifier et réparer le système d'irrigation.	403
9. Épandre l'herbicide.	1,112
10. Arroser les plants quand c'est nécessaire durant la saison.	84
11. Épandre l'engrais à la volée (à la main).	412
12. Après la floraison, contacter les clients pour donner un aperçu des quantités qui pourraient être disponibles.	45
13. Tondre le gazon entre chaque allée, à chaque 6 à 8 jours.	728
14. Pulvériser insecticide.	312
15. Pulvériser insecticide et fongicide avant l'apparition des fleurs.	512
16. Désherber entre les plants à la main.	952
17. Faire les boîtes pour mettre les framboises <sup>1</sup> .	2,428
18. Récolter les framboises <sup>2</sup> .	11,424
19. Mettre les fruits au frais dans la chambre tempérée. Les coûts sont inclus dans l'activité 18.	0
20. Livrer les framboises (FOB Client) le jour même <sup>3</sup> .	2,488
<b>Total \$</b>	<b>26,970\$</b>

<sup>1</sup> Les coûts de l'activité 17 sont 100% variables, soit 1.35\$ par cageot.

<sup>2</sup> Les coûts de l'activité 18 sont en partie variables; 1,344\$ du salaire de M. du Fleuve représentent les coûts fixes (voir Annexe VIII) et 10,080\$ représentent les coûts variables, soit 5.60\$ par cageot.

<sup>3</sup> Les coûts de livraison sont considérés comme fixes puisque lorsque M. du Fleuve va livrer ses framboises, la camionnette n'est jamais pleine. Ces coûts seront variables advenant une très grosse modification dans la production.

### 5.2.3.2 DÉTERMINER LE COÛT DE CHAQUE FONCTION ET SOUS-FONCTION

Dans cette sous-section, toutes les activités ont été analysées pour comprendre ce que chacune d'elles apportait au produit fini, soit les cageots pleins de framboises. L'explication du raisonnement utilisé pour déterminer comment une activité contribue à chaque sous-fonction est présentée à l'Annexe VII. Le Tableau 5.4 montre ce que chaque activité apporte à chaque sous-fonction et fonction avec le pourcentage approprié et donne le coût de chaque fonction.

Tableau 5.4: Détails des coûts par fonction

Activités	Fonctions Coûts Réels en \$	Être mangées fraîches				Avoir belle apparence								Être disponibles	
		Conservation		Pas de maladies		Pas de larve		Mûre juste à point		Grosueur		Fermeté		Disponibilité	
		%	Coût \$	%	Coût \$	%	Coût \$	%	Coût \$	%	Coût \$	%	Coût \$	%	Coût \$
1	2,696	10	270	60	1,618					30	809				
2	45			100	45										
3	23	60	14	30	7					10	2				
4	840			100	840										
5	1,112	60	667	30	334					10	111				
6	1,298	10	130	75	974					15	195				
7	56	10	6	50	28	25	14			15	8				
8	403									100	403				
9	1,112	60	667	30	334					10	111				
10	84									100	84				
11	412							40	165	60	247				
12	45													100	45
13	728	35	255	40	291					25	182				
14	312					100	312								
15	512			50	256	50	256								
16	952	25	238	25	238					50	476				
17 <sup>1</sup>	2,428	50	1,214									50	1,214		
18 <sup>2</sup>	11,424	40	4,570			10	1,142	25	2,856			25	2,856		
19	0	80	0									20			
20	2,488	60	1,493									20	498	20	498
Totaux par sous-fonction:		34.4%	9,522	20.5%	4,963	5.9%	1,724	10%	3,021	10.4%	2,629	16.1%	4,568	2.2%	543
Totaux %		26,970	12,004	14,423								543			
		100%	45%	53%								2%			

<sup>1</sup> Les coûts variables sont:  $2,428/1,800=1.35\$$  par cageot pour l'activité 17

<sup>2</sup> Les coûts variables sont:  $(11,424\$-1,344\$)/1,800 = 5.60\$$  par cageot pour l'activité 18.

Le Tableau 5.5 sépare les coûts totaux en coûts variables et en frais fixes. Nous en aurons besoin pour le calcul de la qualité totale.

**Tableau 5.5 : Coûts variables unitaires et frais fixes réels de chaque fonction (1,800 cageots)**

Fonction	Coûts variables unitaires annuels \$	Frais fixes annuels \$	Coûts totaux annuels \$
Être mangées fraîches	2.92	6,748	12,004
Avoir belle apparence	4.04	7,151	14,423
Être disponibles	0	543	543
Totaux	6.96	14,442	26,970

#### 5.2.4 QUATRIÈME ÉTAPE: CALCULER LE COÛT MINIMAL DE CHAQUE FONCTION

- 4.1 Transformer les activités de type C ou D en activité de type A ou B, remettre en question les coûts de production de toutes les activités en comparant les pratiques utilisées par l'entreprise pour fabriquer les produits avec ce qui se fait sur le marché.
- 4.2 Évaluer chacune des solutions proposées à l'étape précédente au niveau de leur faisabilité et de leur coût.
- 4.3 Prendre une décision quant aux conclusions tirées à l'étape de l'évaluation des solutions.
- 4.4 Déterminer le volume de production optimal.
- 4.5 Déterminer le coût minimal de chacune des fonctions.

5.2.4.1 DÉTERMINER SI LES PRATIQUES UTILISÉES PAR LES COMPAGNIES SONT ADÉQUATES ET AMÉLIORER LES ACTIVITÉS QUI NE CONTRIBUENT PAS À LA VALEUR DU PRODUIT

Les activités à améliorer sont les suivantes: 4, 13 et 16 parce qu'elles ont eu un résultat inférieur à B à l'étape 2. Elles doivent, autant que possible, être transformées en activité de type A ou B, soit augmentatrice de valeur ou en activité qui soutient cette augmentation de valeur. Les activités de type A, B, C ou D devront être analysées pour déterminer si elles sont au coût minimum et si les pratiques utilisées par l'entreprise sont les meilleures disponibles sur le marché. La partie qui suit présente, pour chaque activité, une liste de toutes les solutions possibles pour améliorer les activités de type C ou D et pour diminuer les coûts de toutes les activités. Les énoncés précédés d'un point représentent des suggestions de changement et les énoncés précédés d'une flèche sont des constatations.

1- Couper les plants qui ont produit.

⇒ L'activité est au coût minimum selon mes recherches dans la littérature. Les méthodes employées sont les bonnes.

2- Brûler les plants coupés.

- Faire du compost.

3- Acheter de l'herbicide & 6- Acheter de l'engrais, de l'herbicide, du fongicide et des boîtes.

⇒ La méthode est au coût minimum.

4- Vérifier et réparer les broches de soutien pour les plants.

- Changer les broches.
- Changer le système de broche de soutien.
- Réparer les broches une fois par an.

5- Épandre l'herbicide.

- Changer le type d'herbicide.

⇒ La méthode d'épandage est au coût minimum.

6- Couper les plants brisés pendant l'hiver.

⇒ Répétition de la coupe de l'automne (activité 1).

7- Couper tous les plants qui ont été brisés ou qui sont morts pendant l'hiver.

- Changer le système de broche de soutien.
- Réparer les broches une fois par an.

8- Vérifier et réparer le système d'irrigation.

- Ne pas l'entretenir.
- Ne pas le vérifier.

9- Épandre l'herbicide.

- Changer le type d'herbicide.

⇒ Répétition de l'épandage (activité 5).

10- Arroser les plants.

⇒ La méthode pour arroser les plants est au coût minimum.

11- Épandre l'engrais à la volée.

- Changer le type d'engrais.

⇒ La méthode d'épandage est au coût minimum.

12- Contacter les clients.

⇒ L'activité est au coût minimum.

13- Tondre les mauvaises herbes entre chaque allée, à chaque 6 à 8 jours.

- Mettre de l'herbicide une fois par an.
- Mettre du paillis entre les plants au lieu de désherber.
- Mettre un plastique dans les allées au lieu de passer la tondeuse.

14- Pulvériser insecticide.

- Changer le type d'insecticide.

⇒ La méthode de pulvérisation est au coût minimum.

15- Pulvériser insecticide et fongicide.

- Changer le type d'insecticide et de fongicide.

⇒ Redondance avec l'activité 14.

⇒ La méthode de pulvérisation est au coût minimum.

16- Désherber entre les plants à la main.

- Mettre de l'herbicide une fois par an.
- Mettre du paillis entre les plants au lieu de désherber.

⇒ Redondance avec les activités 5 et 9 (mettre de l'herbicide).

17- Faire les boîtes pour mettre les framboises.

- Recycler les boîtes.
- Changer le format des boîtes.

18- Récolte des framboises.

⇒ La méthode est au coût minimum.

19- Mettre les fruits au frais.

⇒ La méthode est au coût minimum.

20- Livrer les framboises le jour même.

⇒ La méthode est au coût minimum.

#### 5.2.4.2 ÉVALUER CHACUNE DES SOLUTIONS PROPOSÉES À L'ÉTAPE PRÉCÉDENTE AU NIVEAU DE LEUR FAISABILITÉ ET DE LEUR RENTABILITÉ

Dans la partie qui suit, chaque activité à améliorer est nommée. Ensuite, les solutions apportées à 5.2.4.1 sont évaluées. Chaque évaluation comprendra un tableau montrant les calculs des coûts et des économies de la solution. Dans les tableaux, si le calcul représente un coût, le résultat sera précédé d'un signe négatif (-), si le calcul représente une économie, le résultat sera alors positif.

#### 5.2.4.2.1 ACTIVITÉ 2 : BRÛLER LES PLANTS

Il y aurait moyen de faire du compost avec les plants mais cela serait plus compliqué et plus long. La raison pour laquelle cela serait plus compliqué est qu'il faudrait chauffer longtemps le compost pour éliminer les bactéries et les maladies dans les plants. Ce n'est donc pas une solution pratique parce que cela augmenterait les coûts sans donner plus de valeur aux clients.

Il faut absolument que les plants soient brûlés rapidement pour ne pas transmettre des maladies aux jeunes plants. M. du Fleuve obtient un permis de sa ville chaque année.

#### 5.2.4.2.2 ACTIVITÉS 4 & 7: BROCHES DE SOUTIEN

Les broches de soutien servent à soutenir les plants pour éviter qu'ils ne se brisent quand ils sont chargés de fruits, quand il vente et pendant l'hiver, lorsqu'ils sont pleins de neige. Les broches brisent le plus souvent sous le poids des plants et à cause du vent. Changer le type de système de soutien des plants utilisé actuellement amènerait beaucoup d'économies. Avec ce système, les plants casseraient beaucoup moins. Ceci voudrait dire qu'on n'aurait plus besoin de faire la coupe des plants et la réparation des broches (activité 4; 840\$) et que la coupe et la réparation du printemps (activité 6; 1,298\$) seraient diminuées.

La matière première ne nécessiterait aucun achat puisqu'il en possède déjà beaucoup dans son sous-sol (6 planches par rangée, soit 330 planches de 61 centimètres de long au total). En ce qui concerne la main-d'oeuvre, M. du Fleuve peut couper ses planches pendant l'hiver et ainsi réaliser des



économies. Pour couper 330 planches cela prendrait environ 33 heures. Pour les heures cela prendrait environ 20 heures pour le champ principal et 10 pour le champ d'autocueillette. Le Tableau 5.6 présente les coûts et les économies impliqués dans le changement du système de soutien des plants de framboises. Le détail des calculs et des explications est présenté à l'Annexe VIII.

**Tableau 5.6:** Calcul des coûts et économies de changer le système de soutien des plants de framboisier

Catégorie de coûts ou d'économies en changeant le système de broches et en gardant les deux champs	Économies et augmentation des coûts en \$ An 1	Économies et augmentation des coûts en \$ An 2 et suivants
Coût de main-d'oeuvre pour couper les planches	-370	0
Coût de main-d'oeuvre pour poser les planches	- 202	0
Économie à cause de l'élimination de l'étape 4	840	840
Économie à cause de la diminution de 75% de l'étape 6	974	974
<b>Profit ou perte de l'amélioration</b>	<b>1,242\$</b>	<b>1,814\$</b>

#### 5.2.4.2.3 ACTIVITÉ 9: VÉRIFIER ET RÉPARER LE SYSTÈME D'IRRIGATION

Le système d'irrigation est très important durant les années où il y a très peu de pluie. Les framboises ont besoin de beaucoup d'eau pour vivre et ne pas avoir un système en bon état pourrait faire mourir les plants. L'étape qui consiste à arroser les plants est donc nécessaire à une activité qui donne de la valeur au produit. Ne pas le vérifier et ne pas le réparer aurait un impact négatif sur l'activité d'arroser les plants. Ce n'est pas un endroit où il faut couper des ressources.

#### 5.2.4.2.4 ACTIVITÉS 3, 5, 9, 11, 13, 14, 15, & 16: LE DÉSHÉRBAGE, L'ENGRAIS, L'HERBICIDE, LE FONGICIDE ET LES INSECTICIDES

L'utilisation d'un paillis de plastique et des écales de sarrasins est conseillé par Poincelot (1986)<sup>1</sup>. et par Marshall, Fern & Ellis, Barbara W. (1992)<sup>2</sup>. D'après ces auteurs, mettre un paillis plastique et des écales de sarrasin constituent une alternative intéressante au désherbage, à l'engrais, à l'insecticide, au fongicide et à l'herbicide. Poincelot (1986) explique aussi que si on utilise le paillis de plastique pour deux ans et qu'on l'enlève après, cela tue les mauvaises herbes et on n'a pas besoin d'en remettre les années suivantes.

Après la deuxième année, les frais se résument à acheter des écales de sarrasin et à payer la main-d'oeuvre pour les étendre: le principal avantage de l'utilisation des écales de sarrasin par rapport aux films plastiques est que les écales aident à amender le sol. Elles se décomposent petit à petit et améliorent la structure du sol, sa fertilité, son contenu en matières organiques et le nourrissent.

Dans le tableau qui suit, nous allons calculer les économies possibles en mettant un paillis plastique et des écales de sarrasin. Les calculs et les explications sont détaillés à l'Annexe IX. Le Tableau 5.7 donne le résultat des calculs et indique le coût minimum des activités.

---

<sup>1</sup> Poincelot, Raymond P (1986). No-dig, no-weed gardening. Rodale Press, Emmaus Pennsylvanie, p 113.

<sup>2</sup> Marshall, Fern & Ellis, Barbara W. (1992). Rodale's All-New Encycloedia of Organic Gardening. Rodale Press, Emmaus Pennsylvanie, p 85.

Tableau 5.7: Coûts et économies de mettre un paillis plastique et de sarrasin sur le sol

Catégories de coûts ou d'économies en posant un paillis plastique et des écales de sarrasins si on garde les deux champs	Économies ou augmentation des coûts en \$ An 1	Économies ou augmentation des coûts en \$ An 2	Économies ou augmentation des coûts en \$ An 3	Économies ou augmentation des coûts en \$ An 4 et suivants
Coût du film plastique	-1,782			
Coût d'enlever le film plastique		-202		
Coût des écales de sarrasin	-924	-231	-231	-231
Coût de main-d'oeuvre pour poser les paillis	-605	-101	-101	-101
Économies d'éliminer les activités 3, 5, 9, 11, 13, 14, 15 et 16	4,751	4,751	4,751	5,163
<b>Profit ou perte de l'amélioration</b>	<b>3,222\$</b>	<b>4,217\$</b>	<b>4,419\$</b>	<b>4,831\$</b>

#### 5.2.4.2.5 ACTIVITÉ 17 : FAIRE ET ACHETER LES BOÎTES

M. du Fleuve pourrait instaurer une politique de recyclage des boîtes et casseaux vides (les épiceries n'utilisent pas les casseaux fournis par M. du Fleuve, mais ceux de leurs compagnies). Ici, il y a deux choix. Premièrement, on pourrait fournir les framboises dans les casseaux dans lesquels elles seront vendues. Le problème réside dans le fait que les casseaux sont plus hauts que ceux utilisés par M. du Fleuve. Le risque que les framboises aient chaud et s'écrasent durant le transport et l'entreposage au magasin est beaucoup plus grand. Cela aurait un impact sur la conservation et l'apparence du produit.

L'autre solution serait, comme cela a déjà été mentionné, de recycler les boîtes. Pour chaque boîte vide en bon état, M. du Fleuve pourrait créditer 0.50\$ pour les futurs achats de la compagnie. S'il n'offrait pas un rabais, les compagnies ne se donneraient pas la peine de mettre de côté ses cageots. Comme un cageot coûte 1.10\$, cela ferait une économie de 0.60\$ par cageot. Cette

politique serait applicable seulement pour les 80% des clients les plus importants. La première semaine de production il faudrait utiliser des boîtes neuves, tandis que les trois autres semaines on utiliserait des boîtes recyclées. Le Tableau 5.8 montre le détail des calculs de recycler les boîtes. Les détails sont présentés à l'Annexe X.

Tableau 5.8: Coûts et économies de recycler les cageots de framboises

Coût total des cageots avec recyclage	Coûts en \$
Faire les boîtes neuves - petits clients (4 semaines sur 4)	54
Faire les boîtes neuves - gros clients (1 semaine sur 4)	54
Acheter les boîtes neuves - petits clients	396
Acheter les boîtes neuves - gros clients (1 semaine sur 4)	396
Rachat des cageots - gros clients (3 semaines sur 4)	540
<b>Coûts de l'activité 17 si on recycle</b>	<b>1,440</b>

#### 5.2.4.3 PRENDRE UNE DÉCISION QUANT AUX CONCLUSIONS TIRÉES À L'ÉTAPE DE L'ÉVALUATION DES SOLUTIONS.

Activité 2 : Brûler les plants

Pas de modification

Activités 4 & 7: Broches de soutien

Utiliser les treillis en V:

Activité 9: Vérifier et réparer le système d'irrigation

Pas de modification

### Activités 13 & 16: Le désherbage, l'herbicide, le fongicide et les insecticides

Mettre un film plastique & des écales de sarrasin.

### Activité 17 : Faire et acheter les boîtes

Recycler les boîtes

#### 5.2.4.4 DÉTERMINER LE VOLUME DE PRODUCTION OPTIMAL.

Augmenter la production serait une très bonne solution au problème de rentabilité. En effet, dans le champ d'autocueillette, les framboises sont peu cueillies, mais les plants sont tout de même entretenus. Le champ principal n'est pas cueilli à pleine capacité non plus. Il pourrait fournir au moins 25 % de plus que la quantité cueillie actuellement (1,800). Pour augmenter la quantité de cageots cueillis, il faut plus d'employés. La demande n'est pas un problème puisque M. du Fleuve doit régulièrement refuser des gros contrats parce qu'il ne peut pas cueillir la quantité demandée.

La section de l'autocueillette ne reçoit presque pas de clients durant l'année. Si peu que M. du Fleuve ne garde pas de relevé des transactions. La section de l'autocueillette représente 35.3% de la superficie des framboises, donc 35.3% du coût de l'entretien qui sont de 10,630\$. Fermer la section de l'autocueillette pourrait être très avantageux puisque les coûts seraient diminués sans que les revenus soient touchés. Les coûts qui ne sont pas touchés s'il y a une fermeture de l'autocueillette sont ceux de l'activité 17 (2,428\$), faire les boîtes,

de l'activité 18 (11,424\$), cueillir les framboises, et l'activité 20 (2,488\$), livrer les framboises.

Entretien: Activités 1, 2,3,4,5,6,7,8,9,10,11, 13,14,15 &16 =	4,720\$
(4,720\$ x 35.3%)	
Économies de fermer la section d'autocueillette:	<b>1,666\$</b>

Son champ principal peut fournir au minimum 25% plus de cageots. Le nombre de cageots qu'il est possible de cueillir dans ce champ est donc de 2,250 (1,800 x 1.25) cageots. Pour ce qui est de faire cueillir les framboises dans le champ d'autoceuillette par les cueilleurs, il serait possible de cueillir 1,228 cageots dans le champ d'autocueillette si on utilise la même proportion que l'autre champ (2,250 cageots pour 55 rangs de 152.5 mètres, donc 1,228 cageots pour 20 rangs de 228.5 mètres). Le problème est que le champ d'autocueillette est environ 50% moins productif que l'autre champ. La quantité de cageots pour le champ d'autocueillette serait donc de 614.

M. du Fleuve a de la difficulté à trouver de la main-d'oeuvre dans sa région et en plus elle n'est pas toujours très fiable. Une solution serait de contacter des bureaux de placement pour étudiants. Ils fournissent de la main-d'oeuvre si les entrepreneurs paient l'autobus pour amener les travailleurs. Le prix par jour de l'autobus est de 50\$. La quantité de cageots cueillis influence les coûts variables uniquement. Les activités ayant des coûts variables sont 17 et 18. Les autres activités ne seront pas influencées par le volume de cageots cueillis. Dans l'Annexe XI, les calculs pour justifier la quantité optimale de cageots sont présentés. Le Tableau 5.9 montre les coûts et les revenus de trois options différentes: fermer l'autocueillette (1,800 cageots), augmenter la production

dans le champ principal (2,250 cageots) et augmenter la production et transformer la section d'autocueillette (2,864 cageots).

**Tableau 5.9:** Sommaire des coûts influencés par la quantité de cageots

Catégorie de coût ou d'économie en augmentant le nombre de cageots cueillis dans le champ principal	coûts variables et revenus avec 1,800 cageots	coûts variables et revenus avec 2,250 cageots	coûts variables et revenus avec 2,864 cageots
Coût de main-d'oeuvre pour cueillir les cageots	-10,080	-12,600	-16,038
Coût de fabrication des boîtes (main-d'oeuvre) sans recyclage	-269	-336	-430
Coût de la matière première des boîtes si recyclées	-1,440	-1,800	-2,291
Coût de l'autobus pour les jeunes	0	-1,050	-1,050
Économies de fermer l'autocueillette	1,666	0	0
Revenu	27,900	34,875	44,392
<b>Profit ou perte de l'amélioration</b>	<b>17,777\$</b>	<b>19,089\$</b>	<b>24,583\$</b>

Comme on peut le voir par les calculs, il est plus avantageux de cueillir plus de cageots seulement si on garde les deux champs. Si on veut augmenter la cueillette seulement dans le champ principal ce n'est pas avantageux.

#### 5.2.4.5- DÉTERMINER LE COÛT MINIMAL DE CHACUNE DES FONCTIONS.

Pour chacune des activités, une recherche sur les méthodes utilisées par M. du Fleuve a été faite. Trois améliorations qui diminueraient le coût ont été trouvées. La première serait de changer le système de soutien des plants de

framboises. Ce changement aurait un impact sur les activités 4 et 6 (voir Tableau 5.6). La deuxième amélioration serait d'utiliser un paillis de plastique pour le centre des allées et des écales de sarrasin pour empêcher les mauvaises herbes de pousser entre les plants. Ces modifications auraient un impact sur les activités 3, 5, 9, 11, 13, 14, 15, et 16 (voir Tableau 5.7) et ajouteraient une nouvelle étape. Cette étape, soit la 6.1, serait d'étendre les écales de sarrasin chaque année. Elle pourrait se faire après la vérification des broches de soutien. La troisième amélioration serait de recycler les cageots de framboises. Ce changement aurait un impact sur l'activité 17 (voir Tableau 5.8). Pour voir le détail des calculs sur les impacts des améliorations, vous devez vous reporter à l'Annexe VIII. Le Tableau 5.10 présente les coûts réels minimaux de chacune des activités. Quant au Tableau 5.11, il sépare ces coûts minimaux en fonctions et sous-fonctions. Finalement, le Tableau 5.12 montre ces mêmes chiffres séparés en coûts variables et fixes pour chacune des trois fonctions des framboises.



Tableau 5.10: Coûts minimaux de chaque activité

Activités	Coût des activités \$ pour 1,800 cageots	Coûts minimaux totaux \$ pour 2,864 cageots
1. Couper les plants qui ont produit et réparer les broches de soutien des plants.	2,696	2,696
2. Brûler les plants coupés.	45	45
3. Acheter l'herbicide. (1,000\$ pour herbicide)	23	0
4. Vérifier et réparer les broches de soutien pour les plants	840	0
5. Épandre l'herbicide dès le premier gel.	1,112	0
6. Couper tous les plants qui ont été brisés ou qui sont morts pendant l'hiver et réparer les broches de soutien.	1,298	324
Étendre les écales de sarrasin		332
7. Acheter de l'herbicide (1,000\$), du fongicide et des insecticides (400\$), des boîtes (20,000\$) et de l'engrais (300\$).	56	56
8. Vérifier et réparer le système d'irrigation.	403	403
9. Épandre l'herbicide.	1,112	1,112
10. Arroser les plants quand c'est nécessaire durant la saison.	84	84
11. Épandre l'engrais à la volée (à la main).	412	0
12. Après la floraison, contacter les clients pour donner un aperçu des quantités qui pourraient être disponibles.	45	45
13. Tondre le gazon entre chaque allée, à chaque 6 à 8 jours.	728	0
14. Pulvériser insecticide.	312	0
15. Pulvériser insecticide et fongicide avant l'apparition des fleurs.	512	0
16. Désherber entre les plants à la main.	952	0
17. Faire les boîtes pour mettre les framboises <sup>1</sup> .	2,428	2,291
18. Récolter les framboises <sup>2</sup> .	11,424	12,474
19. Mettre les fruits au frais dans la chambre tempérée.	0	0
20. Livrer les framboises (FOB Client) le jour même.	2,488	2,488
<b>Total \$</b>	<b>26,970\$</b>	<b>22,350\$</b>

<sup>1</sup> Coûts 100% variables (1,440\$/1,800 ou 2,291\$/2,864 = 0.80\$ par cageot).

<sup>2</sup> Coûts variables (5.60\$ de main-d'oeuvre par cageot) et frais fixes (1,050\$ pour l'autobus s'ils cueillent 2,864 cageots et 1,344\$ pour le salaire de M. du Fleuve qui ne change pas même si le nombre de cageots augmente).

Tableau 5.11: Coûts minimaux par fonction

Activités	Fonctions:	Être mangées fraîches		Avoir belle apparence										Être disponibles	
		Conservation		Pas de maladies		Pas de larves		Mûre juste à point		Grosueur		Fermeté		Disponibilité	
		%	Coût \$	%	Coût \$	%	Coût \$	%	Coût \$	%	Coût \$	%	Coût \$	%	Coût \$
1	2,696	10	270	60	1,618					30	809				
2	45			100	45										
3	0	60	0	30	0					10	0				
4	0			100	0										
5	0	60	0	30	0					10	0				
6	324	10	32	75	243					15	49				
6.1	332	10	33	75	249					15	50				
7	56	10	6	50	28	25	14			15	8				
8	403									100	403				
9	1,112	60	667	30	334					10	111				
10	84									100	84				
11	0							40	0	60	0				
12	45													100	45
13	0	35	0	40	0					25					
14	0					100	0								
15	0			50	0	50	0								
16	0	25	0	25	0					50					
17	1,440	50	722									50	722		
18	12,474	40	4,990			10	1,247	25	3,119			25	3,119		
19	0	80	0									20			
20	2,488	60	1,493									20	498	20	498
Totaux par sous-fonction:		34.4%	8,210	20.5%	2,516	5.9%	1,261	10%	3,119	10.4%	1,514	16.1%	4,336	2.2%	543
Totaux	21,499		9,469						11,487						543

Tableau 5.12: Coûts variables unitaires et frais fixes minimaux de chaque fonction (1.800 cageots)

Fonction	Coûts variables unitaires \$ (1,800 cageots)	Frais fixes \$	Coûts totaux \$
Être mangées fraîches	2.64	4,717	9,469
Avoir belle apparence	3.76	4,719	11,487
Être disponibles	0	543	543
Totaux	6.40	9,979	21,499

### 5.2.5 CINQUIÈME ÉTAPE: MESURER LA QUALITÉ TOTALE DE L'ENTREPRISE

Avant de commencer cette cinquième étape, rappelons les sous-étapes de celle-ci. Les voici, comme elles sont présentées au chapitre 4 dans la section 4.3.2.

5.1 Mesurer le ratio de la qualité totale par fonction.

5.2 Mesurer le ratio de la qualité totale par produit.

5.3 Mesurer le ratio de la qualité totale de l'entreprise.

#### 5.2.5.1 MESURER LE RATIO DE LA QUALITÉ TOTALE PAR FONCTION

La comparaison des coûts se fait avec la formule du ratio de la qualité totale par fonction qui a été expliquée au chapitre 4. En voici la formule:

$$RQF_{pfi} = \Delta V_{pfi} \times \Delta C_{pfi}$$

$$RQF_{pfi} = \frac{\frac{V_{poi} \times C_{pfi} + F_{pfi}}{V_{poi}}}{\frac{V_{pi} \times C_{pfi} + F_{pfi}}{V_{pi}}} \times \frac{\frac{V_{poi} \times Cm_{pfi} + Fm_{pfi}}{V_{poi}}}{\frac{V_{poi} \times C_{pfi} + F_{pfi}}{V_{poi}}}$$

où:

$RQF_{pfi}$ :	ratio de la qualité totale de la fonction $f$ pour le produit $p$ à l'année $i$
$i$ :	année étudiée, 1 pour le problème étudié
$f$ :	numéro ou nom de la fonction $f$
$V_{poi}$ :	volume total optimal pour obtenir le coût minimum du produit $p$ à l'année $i$
$V_{pi}$ :	volume total du produit $p$ à l'année $i$
$C_{pfi}$ :	coûts variables unitaires pour la fonction $f$ du produit $p$ à l'année $i$
$F_{pfi}$ :	frais fixes totaux pour la fonction $f$ du produit $p$ à l'année $i$
$Cm_{pfi}$ :	coûts variables minimaux unitaires pour la fonction $f$ du produit $p$ à l'année $i$
$Fm_{pfi}$ :	frais fixes minimaux totaux pour la fonction $f$ du produit $p$ à l'année $i$

Si on utilise les chiffres présentés au Tableau 5.5 et au Tableau 5.12, les données utilisées pour calculer les ratios de la qualité totale par fonction sont les suivantes pour la fonction "Être mangées fraîches" ( $M$ ) des framboises ( $F$ ) où  $M$  représente la fonction "Être mangées fraîches" et  $F$  le produit framboise.

Coûts réels pour l'an 1

$V_{FI}$ : 1,800

$f$ : Être mangées fraîches  $M$

$C_{FM}$ : 2.92\$

$F_{FM}$ : 6,748\$

Coûts minimaux

$V_{Fo1}$ : 2,864

$f$ : Être mangées fraîches  $M$

$Cm_{FM}$ : 2.64\$

$Fm_{FM}$ : 4,717\$

$$\begin{aligned}
 RQ_{FM1} &= \frac{\frac{2.864 \times 2.92 + 6,748}{2,864}}{\frac{1,800 \times 2.92 + 6,748}{1,800}} \times \frac{\frac{2.864 \times 2.64 + 4,717}{2,864}}{\frac{2.864 \times 2.92 + 6,748}{2,864}} \\
 &= 5.28/6.67 \quad \times \quad 4.29/5.28 \\
 &= 0.79 \quad \times \quad 0.81 \quad = 0.64
 \end{aligned}$$

On peut ici voir que la qualité de la fonction "Être mangées fraîches" est de 64%. Le fait que la compagnie ne produit pas le volume optimal démontre que l'effet du volume est de 79%. Ceci veut dire que si la compagnie produisait le volume optimal elle pourrait augmenter de 21% son efficacité sur cette fonction. Quant à l'impact de ne pas être au coût minimum, il fait payer à la compagnie 19% de trop. C'est-à-dire que la compagnie pourrait avoir une diminution de 19% des coûts de la fonction "Être mangées fraîches" sans changer la quantité et la qualité des produits.

Si on utilise les chiffres présentés au Tableau 5.5 et au Tableau 5.12, les données utilisées pour calculer les ratios de la qualité totale sont les suivantes pour la fonction "Avoir belle apparence" (A) où A représente la fonction "Avoir belle apparence".

Coûts réels pour l'an 1

$V_{F1}$ : 1,800

$f$ : Avoir belle apparence A

$C_{FA1}$ : 4.04\$

$F_{FA1}$ : 7,151\$

Coûts minimaux

$V_{F01}$ : 2,864

$f$ : Avoir belle apparence A

$Cm_{FA1}$ : 3.76\$

$Fm_{FA1}$ : 4,719\$

$$\begin{aligned}
 RQ_{FA1} &= \frac{\frac{2,864 \times 4.04 + 7,151}{2,864}}{\frac{1,800 \times 4.04 + 7,151}{1,800}} \times \frac{\frac{2,864 \times 3.76 + 4,719}{2,864}}{\frac{2,864 \times 4.04 + 7,151}{2,864}} \\
 &= 6.54/8.01 \quad \times \quad 5.40/6.54 \\
 &= 0.82 \quad \times \quad 0.83 \quad = 0.68
 \end{aligned}$$

Les résultats obtenus pour cette fonction nous indiquent que la qualité de celle-ci est de 68%. L'effet du volume montre que la fonction pourrait utiliser ses ressources 18% plus efficacement si le volume optimal était atteint. L'effet de ne pas être au coût minimal donne une efficacité de 83%, donc une diminution des coûts de 17% est possible pour augmenter la qualité de la fonction.

Si on utilise les chiffres présentés au Tableau 5.5 et au Tableau 5.12, les données utilisées pour calculer les ratios par fonction de la qualité totale sont les suivantes pour la fonction "Être disponibles" ( $D$ ) où  $D$  représente la fonction "Être disponibles":

Coûts réels pour l'an 1

$V_{F1}$ : 1,800

$f$ : Être disponibles  $D$

$C_{FD1}$ : 0\$

$F_{FD1}$ : 543\$

Coûts minimaux

$V_{Fol}$ : 2,864

$f$ : Être disponibles  $D$

$Cm_{FD1}$ : 0\$

$Fm_{FD1}$ : 543\$

$$\begin{aligned}
 RQ_{FDI} &= \frac{\frac{2,864 \times 0 + 543}{1,800 \times 0 + 543}}{1,800} \times \frac{\frac{2,864 \times 0 + 543}{2,864 \times 0 + 543}}{2,864} \\
 &= 0.19/0.30 \quad \times \quad 0.19/0.19 \\
 &= 0.63 \quad \times \quad 1 \quad \quad \quad = 0.63
 \end{aligned}$$

Dans le cas de la fonction "Être disponibles" des framboises, nous pouvons voir que la qualité de la fonction est influencée uniquement par le fait que la compagnie ne produit pas le volume optimal. Le résultat de 63% pour l'effet de volume montre que l'entreprise gagnerait 37% d'efficacité en produisant le volume optimal. C'est la fonction "Être disponibles" qui a le moins bon résultat et la fonction "Avoir belle apparence" qui a le meilleur résultat.

#### 5.2.5.2 MESURER LE RATIO DE LA QUALITÉ TOTALE PAR PRODUIT.

Nous allons encore une fois utiliser la formule que nous avons présentée au chapitre 4.

$$\begin{aligned}
 RQP_{pi} &= \Delta V_{pi} \times \Delta C_{pi} \\
 RQP_{pi} &= \frac{\frac{V_{poi} \times C_{pi} + F_{pi}}{V_{poi}}}{\frac{V_{pi} \times C_{pi} + F_{pi}}{V_{pi}}} \times \frac{\frac{V_{poi} \times Cm_{pi} + Fm_{pi}}{V_{poi}}}{\frac{V_{poi} \times C_{pi} + F_{pi}}{V_{poi}}}
 \end{aligned}$$

où:

$RQP_{pi}$ : ratio de la qualité totale pour le produit  $p$  étudié à l'année  $i$

$p$ : numéro du produit

Coûts réels pour l'an 1

$V_{F1}$ : 1,800

$p$ : Framboise (F)

$C_{F1}$ : 6.96\$

$F_{F1}$ : 14,442\$

Coûts minimaux

$V_{Fol}$ : 2,864

$p$ : Framboise (F)

$Cm_{F1}$ : 6.40\$

$Fm_{F1}$ : 9,980\$

$$\begin{aligned}
 RQP_{F1} &= \frac{\frac{2,864 \times 6.96 + 14,442}{2,864}}{\frac{1,800 \times 6.96 + 14,442}{1,800}} \times \frac{\frac{2,864 \times 6.40 + 9,980}{2,864}}{\frac{2,864 \times 6.96 + 14,442}{2,864}} \\
 &= 12.00/14.98 \quad \times \quad 9.88/12.00 \\
 &= 0.80 \quad \times \quad 0.82 \quad = 0.66
 \end{aligned}$$

On peut voir que l'effet du volume optimal et des coûts minimaux sur la qualité totale sont presque les mêmes dans ce cas-ci. En élevant le volume de production de l'an 1 au volume de production optimal on pourrait augmenter l'efficacité de l'utilisation des installations du produit de 20%. De plus, en diminuant les coûts de production réels de l'an 1 pour rejoindre les coûts minimaux, on pourrait aller chercher 18% de diminution de coût. Le résultat de la qualité indique que la qualité globale du produit, et, dans ce cas-ci, de l'entreprise, laisse place à 36% d'amélioration. Les résultats obtenus sont le point de départ de l'autodiagnostic de la compagnie. Désormais, chaque année la compagnie devra améliorer ses résultats pour obtenir une qualité totale de



plus en plus supérieure. Le coût minimal changera avec les nouvelles technologies et les nouvelles pratiques de l'industrie. Évidemment la compagnie devra le recalculer à chaque année et ajuster son année de base en conséquence.

#### 5.2.5.3 MESURER LE RATIO DE LA QUALITÉ TOTALE DE L'ENTREPRISE.

Cette sous-étape n'est pas nécessaire dans ce cas-ci puisque la compagnie étudiée n'a qu'un seul produit. Le résultat de la qualité totale globale de l'entreprise est donc le même que celui du produit.

#### 5.2.6 SIXIÈME ÉTAPE: CALCULER L'AMÉLIORATION DE L'ENTREPRISE.

Dans cette étape nous allons calculer l'amélioration de la qualité totale par fonction, par produit et pour la compagnie au complet. Les sous-étapes, telles que présentées au chapitre 4, sont les suivantes:

- 6.1 Calculer l'amélioration de la qualité totale par fonction.
- 6.2 Calculer l'amélioration de la qualité totale par produit.
- 6.3 Calculer l'amélioration de la qualité totale de l'entreprise.

Les résultats obtenus avec les ratios de la qualité totale globale sont le point de départ de l'autodiagnostic de la compagnie. Désormais chaque année la compagnie devra améliorer ses résultats pour obtenir une qualité totale de plus en plus supérieure. Comme le modèle est à sa première année de test, il n'y a pas d'autres années avec lesquelles on peut comparer les résultats de la

qualité totale. Nous utiliserons donc comme hypothèse les coûts qui sont présentés aux tableaux 5.6 (système de soutien des plants), 5.7 (paillis sur le sol) et 5.8 (recycler les boîtes) comme hypothèse pour l'année 2. Pour l'exercice, nous émettons comme hypothèse que les coûts minimaux ne changeront pas l'an prochain et que la production sera augmentée à 2,864 cageots. Les calculs que nous venons de faire à 5.2.5.2 seront considérés comme ceux de l'année de base et appelés année de référence. Les calculs qui suivent représentent l'an 2. Nous utiliserons les colonnes appelées an 1 dans les tableaux 5.7, 5.8 et 5.9. Le détail des explications et des calculs de la qualité totale globale par fonction et par produit sont montrés à l'Annexe XII pour l'an 2. Nous utiliserons les chiffres en annexe pour calculer l'amélioration

#### 5.2.6.1: CALCULER L'AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ TOTALE PAR FONCTION.

L'indice utilisé à cette fin est le suivant:

$$IAP_{pir} = \Delta V_{pir} \times \Delta C_{pir} \times \Delta Cm_{pir}$$

$$IAP_{pfir} = \frac{\frac{V_{pr} \times C_{pr} + F_{pr}}{V_{pr}}}{\frac{V_{pi} \times C_{pr} + F_{pr}}{V_{pi}}} \times \frac{\frac{V_{pi} \times C_{pr} + F_{pr}}{V_{pi}}}{\frac{V_{pi} \times C_{pi} + F_{pi}}{V_{pi}}} \times \frac{\frac{V_{poi} \times Cm_{pi} + Fm_{pi}}{V_{poi}}}{\frac{V_{por} \times Cm_{pr} + Fm_{pr}}{V_{por}}}$$

où:

$IAP_{pfir}$ : indice d'amélioration par fonction pour la fonction  $f$  du produit  $p$  à l'année  $i$  comparé avec l'année  $r$

- $r$  : année de référence ou années précédentes
- $\Delta V_{pfr}$  : impact de la variation du volume réel à l'année  $i$  en comparaison du volume de référence à l'année  $r$  sur la qualité totale de la fonction  $f$  du produit  $p$
- $\Delta C_{pfr}$  : impact de la variation des coûts réels à l'année  $i$  en comparaison des coûts de référence à l'année  $r$  sur la qualité totale de la fonction  $f$  du produit  $p$
- $\Delta C m_{pfr}$  : impact de la variation des coûts minimaux et du volume optimal à l'année  $i$  en comparaison des coûts minimaux et du volume optimal à l'année  $r$  sur la qualité totale de la fonction  $f$  du produit  $p$
- $V_{por}$  : volume optimal du produit  $p$  à l'année  $r$

Pour calculer cet indice nous utiliserons les résultats de la partie 5.2.5.1 et de l'Annexe XII.

$$\begin{aligned}
 IAF_{M21} &= \frac{\frac{1.800 \times 2.92 + 6,748}{1.800}}{\frac{2,864 \times 2.92 + 6,748}{2,864}} \times \frac{\frac{2,864 \times 2.92 + 6,748}{2,864}}{\frac{2,864 \times 2.64 + 6,090}{2,864}} \times \frac{\frac{2,864 \times 2.64 + 4,717}{2,864}}{\frac{2,864 \times 2.64 + 4,717}{2,864}} \\
 &= 6.67/5.28 \quad \times \quad 5.28/4.77 \quad \times \quad 4.29/4.29 \\
 &= 1.26 \quad \times \quad 1.11 \quad \times \quad 1 = 1.40
 \end{aligned}$$

On peut constater ici que c'est le changement dans le volume qui a le plus influencé l'amélioration de la qualité totale de la fonction "Être mangées fraîches". L'influence de l'augmentation du volume de production a donné une amélioration de 26% par rapport au ratio de qualité de l'année précédente. La partie variation des coûts réels a augmenté de 11% par rapport à l'an dernier.

Les coûts minimaux étant restés stables, leur impact a été nul. On peut voir que c'est l'augmentation du volume qui a eu le plus gros impact sur l'amélioration des résultats de la fonction. L'amélioration de la qualité totale pour la fonction est de 40%, c'est-à-dire que le résultat de l'an 1, qui était de 64%, a augmenté de 40%, le résultat du ratio de l'an 2 est donc de 90% ( $0.64 \times 1.40$ ). Maintenant nous allons calculer l'amélioration pour la fonction "Avoir belle apparence".

$$\begin{aligned}
 IA_{A21} &= \frac{\frac{1,800 \times 4.04 + 7,151}{2,864 \times 4.04 + 7,151}}{\frac{1,800}{2,864}} \times \frac{\frac{2,864 \times 4.04 + 7,151}{2,864 \times 3.76 + 6,634}}{\frac{2,864}{2,864}} \times \frac{\frac{2,864 \times 3.76 + 4,719}{2,864 \times 3.76 + 4,719}}{\frac{2,864}{2,864}} \\
 &= \frac{8.01}{6.54} \times \frac{6.54}{6.08} \times \frac{5.41}{5.41} \\
 &= 1.22 \times 1.08 \times 1 = 1.32
 \end{aligned}$$

Nous pouvons observer ici que c'est encore le changement dans le volume qui a le plus influencé l'amélioration de la qualité totale de la fonction "Avoir belle apparence" mais les coûts ont eu eux aussi un impact significatif sur l'amélioration. Une augmentation de l'efficacité de l'utilisation des installations a été de 22% et la baisse des coûts réels a amené une amélioration de 8%. L'amélioration de la qualité totale si on compare le résultats de l'an 1 (0.68) et celui de l'an 2 (0.89) pour la fonction est de 32% ( $0.68 \times 1.32 = 0.89$ ). Maintenant nous allons calculer l'amélioration pour la fonction "Être disponibles".

$$\begin{aligned}
 IAF_{D21} &= \frac{\frac{1,800 \times 0 + 543}{2,864 \times 0 + 543}}{2,864} \times \frac{\frac{2,864 \times 0 + 543}{2,864 \times 0 + 543}}{2,864} \times \frac{\frac{2,864 \times 0 + 543}{2,864 \times 0 + 543}}{2,864} \\
 &= 0.30/0.19 \quad \times \quad 0.19/0.19 \quad \times \quad 0.19/0.19 \\
 &= 1.58 \quad \times \quad 1 \quad \times \quad 1 \quad = 1.58
 \end{aligned}$$

Les résultats démontrent que c'est seulement le changement dans le volume qui a influencé l'amélioration de la qualité totale de la fonction "Être disponibles". Le fait de produire le volume optimal a amené une amélioration de l'utilisation des ressources de 58% dans ce cas-ci. Le fait de garder les frais fixes égaux à ce qu'ils étaient et d'augmenter la quantité de produits sur laquelle ils sont répartis vient évidemment diminuer le coût par cageot. Si on compare le résultats de l'an 1 (0.63) avec celui de l'an 2 (1), la qualité de cette fonction a augmenté de 58% (0.63 x 1.58 = 1).

#### 5.2.6.2: CALCULER L'AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ TOTALE GLOBALE PAR PRODUIT

Pour ce qui est de l'amélioration par produit, le ratio est le même que par fonction, sauf que les calculs sont faits pour le produit au complet. Le ratio est le suivant:

$$\begin{aligned}
 IAP_{pir} &= \Delta V_{pir} \times \Delta C_{pir} \times \Delta Cm_{pir} \\
 IAP_{pir} &= \frac{\frac{V_{pr} \times C_{pr} + F_{pr}}{V_{pr}}}{\frac{V_{pi} \times C_{pr} + F_{pr}}{V_{pi}}} \times \frac{\frac{V_{pi} \times C_{pr} + F_{pr}}{V_{pi}}}{\frac{V_{pi} \times C_{pi} + F_{pi}}{V_{pi}}} \times \frac{\frac{V_{poi} \times Cm_{pi} + Fm_{pi}}{V_{poi}}}{\frac{V_{por} \times Cm_{pr} + Fm_{pr}}{V_{por}}}
 \end{aligned}$$

où:

$IAP_{pir}$  : Indice d'amélioration par produit du produit  $p$  à l'année  $i$   
comparé avec l'année  $r$

$j$  : Nombre de fonctions

$$C_{pi} = \sum_{f=1}^I C_{pfi} \quad \text{et} \quad C_{pr} = \sum_{f=1}^I C_{pfr}$$

$$Cm_{pi} = \sum_{f=1}^I Cm_{pfi} \quad \text{et} \quad Cm_{pr} = \sum_{f=1}^I Cm_{pfr}$$

$$F_{pi} = \sum_{f=1}^I F_{pfi} \quad \text{et} \quad F_{pr} = \sum_{f=1}^I F_{pfr}$$

$$Fm_{pi} = \sum_{f=1}^I Fm_{pfi} \quad \text{et} \quad Fm_{pr} = \sum_{f=1}^I Fm_{pfr}$$

Nous allons calculer l'indice d'amélioration ( $IAP_{F21}$ ) pour les framboises à l'an 2 comparé à l'an 1. Nous utiliserons les données de l'an 1 qui sont aux tableaux 5.6 et 5.12 et les données de l'an 2 qui sont présentées aux tableaux XII.3 de l'Annexe XII.

$$\begin{aligned}
 IAP_{F21} &= \frac{\frac{1,800 \times 6,96 + 14,442}{1,800}}{\frac{2,864 \times 6,96 + 14,442}{2,864}} \times \frac{\frac{2,864 \times 6,96 + 14,442}{2,864}}{\frac{2,864 \times 6,40 + 13,267}{2,864}} \times \frac{\frac{2,864 \times 6,40 + 9,979}{2,864}}{\frac{2,864 \times 6,40 + 9,979}{2,864}} \\
 &= 14,98/12,00 \quad \times \quad 12,00/11,03 \quad \times \quad 1 \\
 &= 1,25 \quad \times \quad 1,09 \quad \times \quad 1 \quad = 1,36
 \end{aligned}$$

On peut voir ici que les changements dans le volume et dans les coûts réels ont influencé les résultats de la qualité totale entre l'an 1 et l'an 2 mais qu'il n'y a pas eu de variation dans le coût minimum. C'est la variation du volume qui a eu le plus grand impact sur la qualité totale globale du produit en amenant une amélioration de l'utilisation des ressources de 25% pour le produit et pour l'entreprise au complet. La diminution dans les coûts réels a, elle aussi, eu un impact positif en diminuant de 9% les coûts de l'entreprise et du produit. L'amélioration de la qualité totale, de l'an 1 par rapport à l'an 2 pour les framboises, est donc de 36%.

#### 5.2.6.3: CALCULER L'AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ TOTALE POUR LA COMPAGNIE

Cette sous-étape, tout comme pour la sous étape 5.3, n'est pas nécessaire dans ce cas-ci puisque la compagnie étudiée n'a qu'un seul produit. Le résultat de l'amélioration de la qualité totale globale de l'entreprise est donc le même que celui du produit.

### 5.3 CONCLUSION DE L'EXPÉRIMENTATION

Cette expérimentation a amené à réaliser l'importance primordiale de posséder une connaissance approfondie du type d'entreprise étudiée avant de procéder à la validation du modèle. En effet, plusieurs lectures ont dû être faites pour combler le manque de connaissances dans le domaine de la culture des framboises avant d'y appliquer le modèle. Puisque nous faisons des essais sur

un type d'entreprise inhabituel pour le domaine du génie industriel, nous avons été obligés de faire plusieurs variantes dans l'analyse et nous l'avons ainsi beaucoup enrichie. Par exemple, le fait que les framboises ne contiennent pas de pièces peut donner l'impression que l'analyse est ainsi simplifiée. Pourtant, il a été beaucoup plus difficile de déterminer ce qui devait être mesuré et comment. L'étape de l'analyse de la valeur ajoutée par une activité a été également difficile. En effet, il est très difficile de déterminer ce qui a un impact direct sur les framboises, leur grosseur, leur fraîcheur et leur conservation. Souvent dans les entreprises de fabrication, le lien est plus facile à établir. Par contre, notre expérimentation a été simplifiée pas le fait que l'entreprise ne fabriquait qu'un seul produit et que le nombre de fonctions des framboises était petit.



## CONCLUSION

Le présent mémoire a permis de présenter l'ensemble des étapes qui ont mené à l'élaboration d'un Modèle de Mesure et d'Amélioration de la Qualité Totale basé sur le concept de l'analyse de la valeur. Ce travail construit à partir de connaissances théoriques, mais également d'une expérimentation, a amené à un certain nombre d'observations et de conclusions. Dans cette partie, un récapitulatif des conclusions auxquelles nous sommes arrivés est fait. Par la suite, des pistes de recherches futures sont suggérées.

À la lumière de la première tentative, la deuxième hypothèse présentée au chapitre 4 a été formulée ainsi: une entreprise qui a atteint la qualité totale dans son fonctionnement fabrique ses produits au coût minimum. Ce modèle est un modèle d'autodiagnostic de mesure et d'amélioration de la qualité totale. Il mesure la qualité totale de l'entreprise dans son ensemble, de chaque produit et de chaque fonction. Ce qui est mesuré ici est la différence entre les coûts réels de l'entreprise et les coûts minimaux pour fabriquer le produit. Cette approche est nouvelle dans le domaine de la mesure de la qualité totale. L'utilisation du coût minimum en incluant la notion du volume optimal de production nous apparaît comme étant une façon de mesurer si l'entreprise a su intégrer la qualité totale dans sa gestion. En effet, une entreprise ayant une qualité totale devrait avoir les coûts les plus bas, donc atteindre le coût minimum dans l'ensemble de l'organisation. Si chacun des processus de l'entreprise est de qualité, ses coûts seront donc aux coûts minimaux. De plus, le Modèle de Mesure et d'Amélioration de la Qualité Totale est totalement objectif, aucun des résultats n'est subjectif puisque c'est une comparaison des

coûts réels et minimaux. Ceci évite donc le problème de plusieurs autres mesures qui incluent beaucoup de facteurs subjectifs dans leur analyse. En plus, aucune transformation des résultats n'est nécessaire pour obtenir un résultat global de la qualité. Notre modèle possède aussi le grand avantage d'avoir, comme point central de la mesure, la rentabilité. Il permet aussi d'identifier précisément la fonction et le produit qui a des problèmes de qualité. Il est donc facile de diriger les efforts de l'entreprise. Cette notion permet d'orienter la structure et les ressources dans la bonne direction.

L'expérimentation a démontré que le Modèle de Mesure et d'Amélioration de la Qualité Totale peut amener des changements positifs dans les processus de l'entreprise, c'est-à-dire que les entreprises peuvent identifier les processus à améliorer lors de la recherche du coût minimum, puisqu'elles identifient les meilleures pratiques. Mais il demeure que les processus doivent être soutenus par une structure appropriée. Le processus de collecte et d'analyse doit aussi être fait régulièrement et doit permettre la flexibilité requise pour exécuter les analyses rapidement et efficacement. La Roue de l'entreprise manufacturière comme structure d'entreprise et l'ingénierie simultanée comme processus de conception sont à même de soutenir les systèmes requis et ce, à deux niveaux. L'utilisation de la Roue amènera les entreprises vers le coût minimum. Premièrement la Roue et l'ingénierie simultanée impliquent une circulation libre et au jour le jour de l'information interne comme externe de l'entreprise. Deuxièmement, les données pourront être soutenues par le processus de documentation et de communication de la Roue.

Le modèle a été testé sur une entreprise: la Framboiseraie du Fleuve. Cette expérimentation a permis de faire une première validation de l'approche du modèle et de vérifier sa faisabilité. Avant de généraliser l'utilisation du modèle,

certaines aspects doivent être retravaillés. Le premier aspect est qu'un seul test n'est pas suffisant pour prouver la validité du modèle. Il a besoin d'être retesté dans une entreprise de plus grande envergure qui vendrait plusieurs produits différents. De plus, la notion de variation de volume devrait être testée et modifiée selon les conclusions de la prochaine expérimentation. Un autre aspect concerne la satisfaction de la clientèle. Bien qu'il soit devenu primordial de faire en sorte que toute l'entreprise soit orientée vers le client et que la compagnie mette les ressources à la bonne place, il faut s'assurer que le produit final qui sort de toutes ces analyses répond vraiment à leurs attentes. Il faudrait sans doute ajouter une étape qui mesurerait la satisfaction de la clientèle après avoir apporté les modifications à l'organisation et à la structure de la compagnie. Il y aurait sûrement moyen de mesurer si le produit satisfait les besoins des clients en même temps.

## RÉFÉRENCES

AKTOUF, O. (1989). Le Management entre tradition et renouvellement. Gaëtan morin éditeur, Boucherville.

BALL, J. (1988). Rodale's Garden Problem Solver. Rodale Press, Emmaus Pennsylvanie.

BASSAL, F., GODARD, M. (1992). Canevas de mesure de la qualité totale. Dans le cadre d'un projet pilote d'aide à la gestion de la qualité totale et à la modernisation industrielle. Rapport technique présenté à ISTC, MICT et CNRC, 75 pages, Montréal.

BÉLANGER, BENABOU, BERGERON, FOUCHER et PETIT (1988). Gestion stratégique des ressources humaines. Gaëtan morin éditeur, Boucherville.

BLANCHARD, B. S. (1991). System engineering Management. John Wiley & Sons, inc, New York.

BOHORIS, G. A. (1995). A comparative assessment of some major quality awards. MCB University Press, International Journal of Quality & Reliability Management, vol.12, no. 9, pp 30-43.

CAMBRON, M. (3 février 1994). Notes de cours Ingénierie Simultanée (MEIN 601). Cours à l'École Polytechnique de Montréal, session d'hiver 1994.

CHARNEY, C. (1994). Time to market. Society of Manufacturing Engineers, Dearborn.

CURRAN, L. (7 mars 1994). STEP bridges the way to better product modeling. Machine Design, vol 66, no 5.

Dictionnaire (1976). Le petit Larousse illustré. Librairie Larousse, Paris.

Dictionnaire Collins (1989). Collins Concise dictionary plus. Collins, Glasgow.

BOUQUEREL, F. (1981). Les études de marché. Que sais-je?, 5ième édition, no 1219.

FOURNIS, Y. (1992). Les Études de Marché. Bordas, Paris.

GATENBY, D. A. & all (janvier/février 1994). Concurrent Engineering: An Enabler For Fast, High-Quality Product Realisation. AT&T Technical Journal, vol 73, no 1.

HENKOFF, R. (28 juin 1993). The hot new seal of quality. Fortune.

HILL, L. (1987). Cold-Climate Gardening. Storey Communications, Inc, Pownal Vermont.

JACQUART, H. (1988). QUI? QUOI? COMMENT? OU LA PRATIQUE DES SONDAGES, E EYROLLES, Paris.

JURAN, J. (juillet, août 1993). Made in USA: Renaissance in Quality. Harvard Business Review.

KAMISKE, G. F. et BRAYER, J.-P. (1995). Le management de la qualité de A à Z. Masson, Paris.

KATZENBACH, J. et SMITH, D. (1994). Les équipes hautes performances. DUNOD, Paris.

KÉLADA, J. (1991). Comprendre et Réaliser la Qualité Totale. Éditions QUAFEC, Dollard-des-Ormeaux.

KÉLADA, J. (1990). Qualité: Contrôle statistique et métrologie. Éditions QUAFEC, deuxième édition, Dollard-des-Ormeaux.

LALONDE, G. (1993). Conférence sur ISO 9000. École Polytechnique de Montréal, documents photocopiés.

Le Petit Robert (1988). Dictionnaires Le Robert, Paris.

MARSHALL, F. et ELLIS, B. W. (1992). Rodale's All-New Encyclodia of Organic Gardening. Rodale Press, Emmaus Pennsylvanie.

MOREL, C. (20 janvier 1994). Document photocopié pour notes de cours Ingénierie Simultanée (MEIN 601). Cours à l'École Polytechnique de Montréal, session d'hiver 1994.

MOREL, C. (20 janvier 1994). Notes de cours Ingénierie Simultanée (MEIN 601). Cours à l'École Polytechnique de Montréal, session d'hiver 1994.

POINCELOT, R. P. (1986). No-dig, no weed gardening. Rodale Press, Emmaus Pennsylvanie.

PRÉVOST, M., POUPARD, M. et VILLENEUVE, L. (juillet/août 1974). L'analyse de la valeur. Revue L'ingénieur, Montréal, pp16-25.

SDRC (26 septembre 1994). How To Make Concurrent Engineering Work. Machine Design.

SHEPARD, S. (special 1991). Defining The Q-word. Business Week.

SOCIETY OF MANUFACTURING ENGINEER (1993). The New Manufacturing Enterprise Wheel. SME/CASA, Dearborn-Michigan.

SOCIETY OF MANUFACTURING ENGINEER (1994). Process Reengineering and the New Manufacturing Enterprise Wheel: 15 processes for Competitive Advantage. SME/CASA, Dearborn-Michigan.

STACEY, N. A.H. et WILSON , A. (1973). L'étude de marché industriel. Les Éditions d'organisation, Paris.

TERRY, G. R. (1968). Principles of Management, Homewood. Richard D. Irwin inc..

TODOROV, V. (1994). ISO 9000, Un passeport mondial pour le management de la qualité. Gaëtan morin éditeur, Boucherville.



# ANNEXE I: STRUCTURES ORGANISATIONNELLES

## *1.1 Structures organisationnelles et leur mode de fonctionnement*

Chaque compagnie a sa propre façon de faire. Son organisation, sa structure et son fonctionnement sont différents de l'une à l'autre. Il est toutefois possible de les classer selon différents types. Selon Aktouf (1989)<sup>1</sup> citant Mintzberg (1982), les structures ou formes d'organisations sont résumées en cinq grandes catégories. Celles-ci se distinguent selon leur type de supervision et de coordination. Ces structures vont de la plus simple à la plus élaborée.

- "La structure simple (PME familiale) ";
- "La bureaucratie mécaniste (industrie de transformation répétitive avec travail à la chaîne)";
- "La bureaucratie professionnelle (administration publique ou entreprise de services tels que banques, hôpitaux, etc. où une bonne proportion du travail est effectuée par des professionnels)";
- "La structure divisionnalisée (entreprise éclatée en plusieurs divisions comme les grandes compagnies de construction d'automobiles)";
- "La structure adhocratique ou l'adhocratie: ce sont des structures qui sont modifiables et adaptables selon les besoins de tâches précises à accomplir. On rencontre ce genre de configuration dans les contextes de gestion par projet ou de conduite de travaux et de recherches inhabituels, complexes, comme à la NASA, chez Boeing, IBM."<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Aktouf, Omar (1989). Le Management entre tradition et renouvellement. Gaëtan morin éditeur, Boucherville, pp152-153.

<sup>2</sup> Aktouf, Omar (1989). Le Management entre tradition et renouvellement. Gaëtan morin éditeur, Boucherville, pp152-153.

Selon Aktouf (1989)<sup>1</sup>, cette catégorisation pourrait être simplifiée en trois grandes catégories essentielles: "l'organisation fonctionnelle", "l'organisation par projets" et "l'organisation matricielle". La description de ces trois catégories sera faite dans les parties qui suivent.

### I.1.1 STRUCTURE FONCTIONNELLE

L'organisation fonctionnelle (figure I.1), aussi appelée traditionnelle, est une forme d'organisation basée sur la séparation de l'entreprise en plusieurs fonctions. Cette structure est très courante dans les grandes organisations. Les membres d'un même département ont la même expertise, les tâches sont donc réparties selon la spécialité de chacun. Ils travaillent sur tous les produits et projets de la compagnie. Par exemple, le département de marketing s'occupe du marketing de tous les produits et services de la compagnie. Ce type de structure est le plus courant, particulièrement dans les grandes entreprises. Les groupes de travail sont répartis en département de l'ingénierie, de la production, des approvisionnements, du marketing, des finances, de la comptabilité, des ressources humaines et de bien d'autres encore. Ce type d'organisation peut aussi être séparé par produits, marchés ou activités. Les différentes fonctions (marketing, ingénierie, etc.) sont alors réunies pour servir un produit, un marché ou une activité.

---

<sup>1</sup> Aktouf, Omar (1989). Le Management entre tradition et renouvellement. Gaëtan morin éditeur, Boucherville, p 153.

## Structure Fonctionnelle

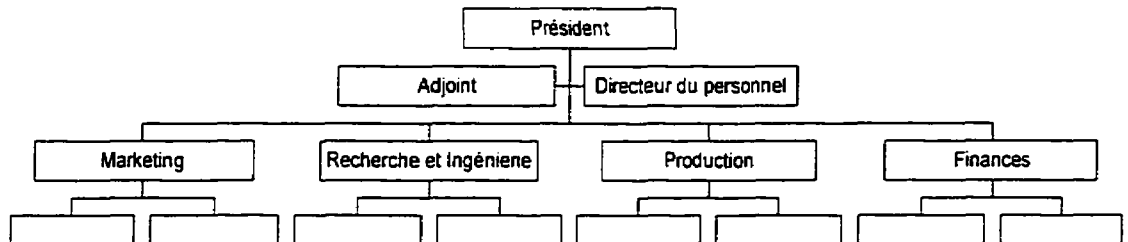


Figure I.1: Structure Fonctionnelle<sup>1</sup>

### I.1.2 STRUCTURE PAR PROJETS

Quant à l'organisation par projets (figure I.2), elle est basée sur les produits ou activités. Les ressources sont regroupées selon les projets auxquels elles participent. Par exemple, les personnes qui travaillent sur le même projet sont dans le même groupe de travail. Ce groupe peut changer à chaque fois qu'un projet est terminé. Les employés sont donc amenés à changer de projet et même, quelquefois, de rôle régulièrement. La grande différence entre cette structure et la fonctionnelle est la permanence ou la stabilité de l'organisation. Dans la structure fonctionnelle, les tâches effectuées sont toujours les mêmes, tandis que dans celle par projets, elles évoluent en même temps que les projets changent.

<sup>1</sup> Cambron, Michel (3 février 1994). Notes de cours Ingénierie Simultanée (MEIN 601). Cours à l'École Polytechnique de Montréal, session d'hiver 1994.

### L'Organisation par projets

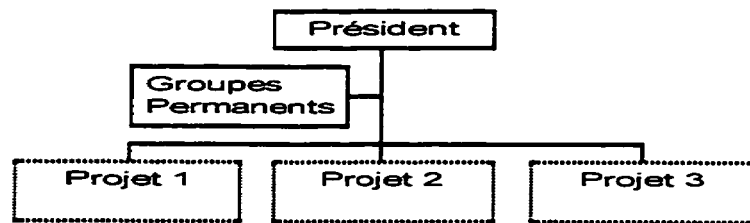


Figure I.2: L'Organisation par projets<sup>1</sup>

#### I.1.3 STRUCTURE MATRICIELLE

La dernière structure est la matricielle (figure I.3). Celle-ci est une combinaison des deux autres. Par exemple, un employé du marketing pourrait avoir à utiliser sa spécialité pour différents projets, marchés ou produits. Les employés ont donc à répondre à plusieurs exigences ou tâches à la fois. Ils travaillent sur plusieurs projets à la fois et c'est là la principale différence entre cette structure et celle par projet.

<sup>1</sup> Aktouf, Omar (1989). Le Management entre tradition et renouvellement. Gaétan morin éditeur, Boucherville, p154.

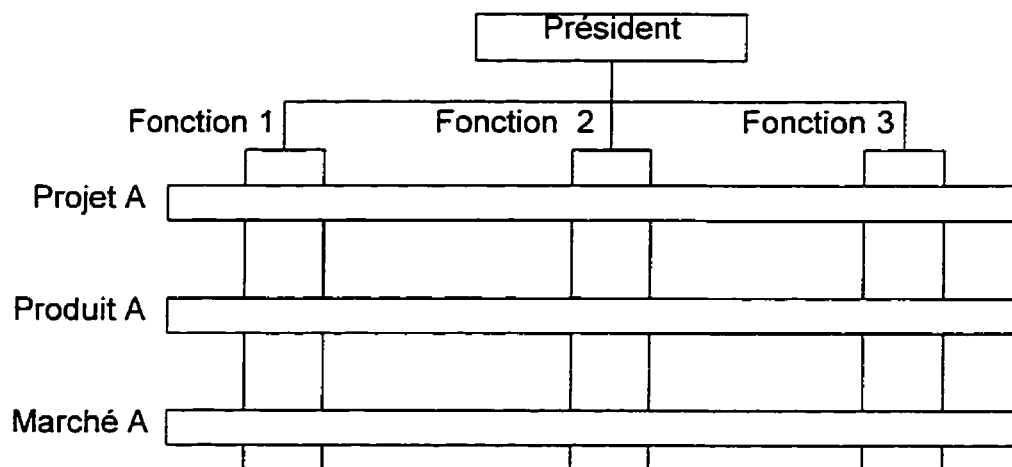


Figure I.3: Structure matricielle<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Aktouf, Omar (1989). Le Management entre tradition et renouvellement. Gaëtan morin éditeur, Boucherville, p 154.

## **ANNEXE II- DESCRIPTION ET ANALYSE DE MODÈLES D'ENTREPRISE**

Nous sommes maintenant à une époque où les délais de mise en marché d'un produit sont cruciaux. Les consommateurs sont de plus en plus sollicités par l'arrivée continuelle de nouveaux produits sur le marché. Ces produits sont de plus en plus performants. L'ouverture des marchés mondiaux a augmenté considérablement le choix de produits pour les consommateurs, les produits sont de meilleure qualité et à meilleur prix. La compétition est donc très féroce. Dans cette annexe nous allons examiner le rôle que la structure d'entreprise joue dans la rapidité de réaction aux changements sur le marché, dans la qualité des produits et sur les coûts globaux de l'entreprise.

Comme cela a été mentionné dans l'introduction, la première étape de ce mémoire a été de choisir la structure d'entreprise sur laquelle serait basée le modèle de mesure de la qualité. Le but de cette annexe est d'expliquer les raisons pour lesquelles la structure en Roue a été choisie comme base pour créer le modèle de mesure de la qualité totale. Dans la démarche qui suit, deux modèles de structure d'entreprise seront discutés. Le premier modèle est celui de la structure fonctionnelle ou traditionnelle et le deuxième est celui de la Roue de la Nouvelle Entreprise Manufacturière. Il est justifié de comparer la structure en Roue au modèle traditionnel (fonctionnel) parce que celui-ci est le modèle le plus connu et le plus utilisé<sup>1</sup>. L'annexe est séparée en quatre parties.

---

<sup>1</sup> Blanchard, Benjamin S. (1991). System engineering Management. John Wiley & Sons, inc., New York, p 257.

Dans la partie II.1 la structure traditionnelle d'entreprise sera d'abord décrite. Ensuite suivra une discussion sur le processus de conception de produit et une énumération de ses avantages et de ses inconvénients. Cette partie se terminera par l'explication de la manière dont le flux d'information est dirigé dans la structure traditionnelle. La partie II.2 contiendra la description du modèle de structure en Roue de la Nouvelle Entreprise Manufacturière en parallèle avec les innovations qu'elle apporte. Par la suite, le processus de conception de produit nécessaire à ce type de structure sera démontré et les avantages et inconvénients de ce processus seront énumérés. Dans la partie II.3, les raisons pour lesquelles la structure en Roue est supérieure à celle traditionnelle vont être expliquées. Nous poursuivrons, dans la partie II.4, par l'explication des différences entre les processus de conception traditionnelle et l'ingénierie simultanée. La dernière partie sera constituée d'une synthèse de cette annexe et des conclusions qui en découlent.

## **II.1 STRUCTURE TRADITIONNELLE**

### **II.1.1 DESCRIPTION DE LA STRUCTURE**

Dans cette première partie, une discussion sur la structure traditionnelle, aussi appelée fonctionnelle (voir figure 1.1), sera apportée. Dans cette structure, les organisations sont regroupées par fonction. Cette façon de faire permet de constater rapidement les fonctions clés. L'étude sera concentrée sur les entreprises de production. Comme le but de ce type d'entreprise est de vendre des produits, les fonctions principales sont les ventes, la production et les finances. Les activités fondamentales varient selon la situation de la

compagnie. Cette départementalisation constitue la manière la plus répandue d'organiser les activités et elle est utilisée dans beaucoup d'organisations à un niveau ou à un autre de la structure<sup>1</sup>.

Les trois fonctions que sont les ventes, la production et les finances constituent la base de la séparation du travail dans les entreprises à tous les niveaux hiérarchiques. Il y a un vice-président pour chacune de ces fonctions en plus d'un département de recherche et d'ingénierie dans les entreprises qui font la conception des produits et l'élaboration des processus de fabrication. Il y a également un responsable du département du personnel. Ces départements sont présents dans toutes les entreprises de fabrication. Bien sûr, plusieurs autres viennent s'ajouter selon les spécificités de l'entreprise; dans certaines on peut compter une dizaine de départements. Ces départements représentent la division en sous-groupes des fonctions principales de la compagnie selon l'étendue et la complexité de la tâche de cette dernière.

Il existe plusieurs inconvénients et avantages à organiser la structure de cette façon. Le tableau II.1, tiré de Blanchard (1991)<sup>2</sup>, résume les avantages et les inconvénients de la structure traditionnelle ou fonctionnelle.

---

<sup>1</sup> Blanchard, Benjamin S. (1991). System engineering Management. John Wiley & Sons, inc., New York, p 257.

<sup>2</sup> Blanchard, Benjamin S. (1991). System engineering Management. John Wiley & Sons, inc., New York, p 261.



Tableau II.1: Avantages et désavantages de la structure fonctionnelle

Avantages
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elle permet un meilleur développement des capacités techniques dans l'organisation. Les spécialistes sont regroupés de façon à pouvoir partager leurs connaissances. L'expérience acquise dans un projet peut être transférée à un autre à travers les échanges interpersonnels. La formation des membres du département est relativement facile.</li> <li>2. L'organisation peut répondre rapidement à une demande spécifique par l'affectation ou la réaffectation minutieuse du personnel. Le nombre de membres du personnel ayant les compétences dans un domaine particulier est élevé. Le gestionnaire a un bon degré de flexibilité dans l'utilisation de son personnel et un grand choix d'employés avec lesquels travailler. Un grand contrôle technique peut être maintenu.</li> <li>3. Le contrôle des budgets et des coûts est facile à cause de la centralisation des domaines d'expertises. Les tâches communes des différents projets sont intégrées ce qui facilite l'estimation, la surveillance et le contrôle des coûts.</li> <li>4. Les canaux de communication sont bien établis. La structure hiérarchique est verticale, c'est-à-dire de haut en bas, le patron est clairement établi.</li> </ol>
Désavantages
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Il est difficile pour un employé de s'identifier à un projet spécifique. Il n'y a pas un individu spécifique qui est responsable de l'ensemble du projet et de l'intégration de toutes les activités. Il est difficile de pointer les responsabilités spécifiques des membres d'une équipe à l'intérieur de projets.</li> <li>2. Les concepts et techniques tendent à être orientés selon la fonction avec peu de considération quant à ce qui est requis pour le projet. L'adaptation des besoins techniques à un projet spécifique est découragée.</li> <li>3. L'orientation vers le client est minimale. La réponse aux besoins spécifiques des clients est lente. Les décisions de la compagnie sont prises par rapport à la fonction ou le domaine d'activité le plus fort.</li> <li>4. À cause de l'orientation vers les domaines d'expertises, il y a peu de motivation pour les employés à exceller et innover au niveau des nouvelles idées.</li> </ol>

## II.1.2 PROCESSUS DE CONCEPTION DU PRODUIT

Ce type de structure utilise un processus de conception de produit et de fabrication séquentielle, c'est-à-dire que les étapes du processus sont effectuées l'une après l'autre. Un département attend que celui qui le précède ait terminé son travail et qu'il lui ait donné toutes les informations pour commencer le sien. Un exemple classique de ceci est représenté ci-dessous (figure II.1).

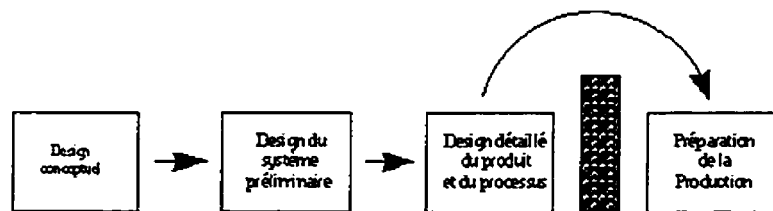


Figure II.1: Processus traditionnel de conception d'un produit

(Morel, 1994<sup>1</sup>)

Les flèches montrent clairement l'ordre des activités et le caractère rigide des séquences dans lesquelles une activité ne peut commencer que dans la mesure où la précédente est terminée. Le processus passe donc par tous les départements de la compagnie qui sont nécessaires à sa conception, sa fabrication et sa commercialisation. Le cycle de vie d'un produit est différent selon le type de produit en cause (voir un exemple figure II.2). Cependant, il est important de noter que 60%<sup>2</sup> à 70%<sup>3</sup> des coûts du cycle sont déterminés lors du design, quelque soit le produit. Il faut donc que le design soit efficace.

<sup>1</sup> Morel, Claude (20 janvier 1994). Document photocopié pour notes de cours Ingénierie Simultanée (MEIN 601). Cours à l'École Polytechnique de Montréal, session d'hiver 1994.

<sup>2</sup> Blanchard, Benjamin S. (1991). System engineering Management. John Wiley & Sons, inc., New York, p 7.

<sup>3</sup> Morel, Claude (20 janvier 1994). Notes de cours Ingénierie Simultanée (MEIN 601). Cours à l'École Polytechnique de Montréal, session d'hiver 1994.

Comme décrit plus haut, dans la structure traditionnelle le cycle de vie n'est pas vu comme un tout par les intervenants. Chaque département qui y prend part ne considère que sa partie du cycle. Or, puisque le design constitue la majorité des coûts, on comprend qu'il soit primordial que l'ensemble des étapes soit pris en considération. Selon Blanchard<sup>1</sup>, une économie de coût est envisageable quand la conception tient compte de la globalité du processus. Il dit aussi que les opportunités d'économies globales sont plus grandes au début qu'à la fin du cycle de vie.

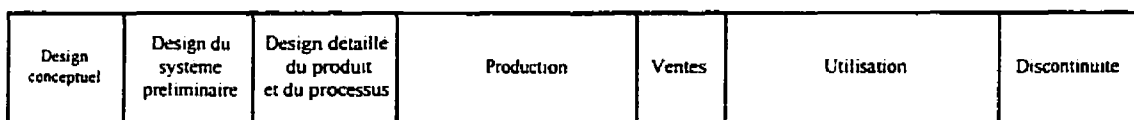


Figure II.2: Exemple d'un cycle de vie  
(Blanchard, 1991<sup>2</sup>)

Dans le cas du modèle traditionnel, le processus de conception du produit est lent et coûteux. Comme montré plus haut, ce type de processus nécessite des gens ultra spécialisés dans chaque fonction. L'information nécessaire est donnée d'un seul coup aux gens de la fonction suivante.

<sup>1</sup> Blanchard, Benjamin S. (1991). System engineering Management. John Wiley & Sons, inc., New York, p 8.

<sup>2</sup> Blanchard, Benjamin S. (1991). System engineering Management. John Wiley & Sons, inc., New York, p 4.

## **II.2 STRUCTURE EN ROUE**

### **II.2.1 DESCRIPTION DE LA STRUCTURE ET DES INNOVATIONS APPORTÉES PAR LE NOUVEAU MODÈLE**

Le modèle suggéré par CASA/SME (1993)<sup>1</sup> prend en compte le fait que les entreprises sont entrées dans une nouvelle ère, celle de l'information. Le processus de création d'un produit est beaucoup trop long pour répondre aux changements rapides et incessants du marché. Une entreprise d'aujourd'hui se doit d'être flexible afin de répondre aux nouveaux défis du marché. Elle se doit de bien connaître ce dernier et d'être à l'affût des moindres changements. L'entreprise se doit d'être de plus en plus compétitive à cause de la mondialisation des marchés. Elle ne peut plus être simplement comparée avec ses compétiteurs locaux face à une telle réalité, l'entreprise hiérarchique ne répond plus aux besoins du marché actuel. Les membres du groupe CASA/SME ont donc dessiné l'entreprise qui répondrait à ces besoins (voir figure II.3 pour une traduction libre).

Ce modèle, appelé la Roue de la Nouvelle Entreprise Manufacturière, est centré sur le client et ouvert sur le monde. Comme la représentation graphique le montre bien, ce type d'entreprise exige un fonctionnement en équipe pluridisciplinaire. Les fonctions ne sont plus séparées mais reliées en un tout. L'information doit circuler librement dans l'entreprise et tout le monde doit y avoir accès. Le schéma illustre clairement que les employés n'appartiennent plus à un département spécifique mais à l'entreprise. La Roue contient six

---

<sup>1</sup> Society of Manufacturing Engineer (1993). The New Manufacturing Enterprise Wheel. SME/CASA, Dearborn-Michigan.

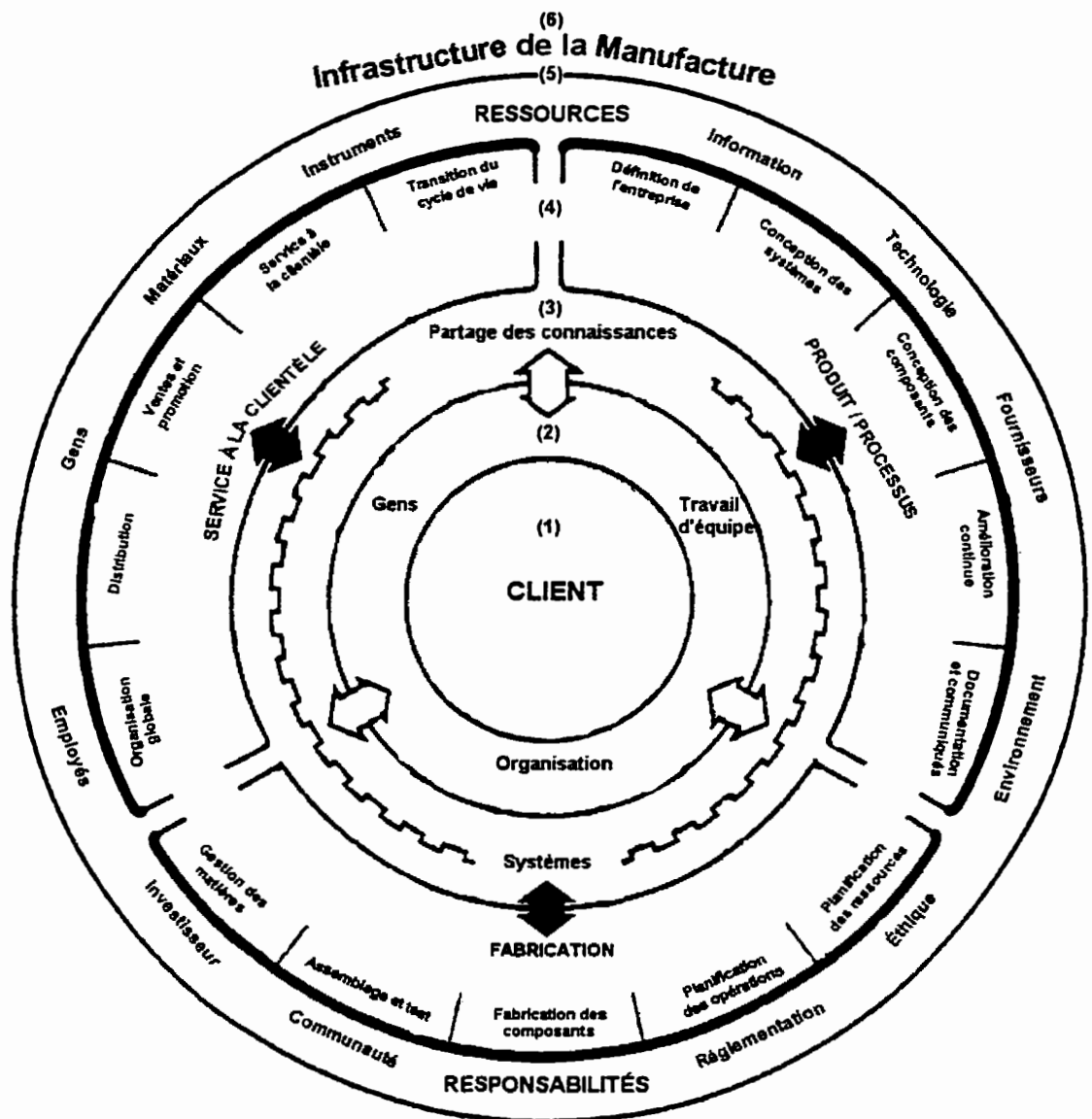


Figure II.3: Structure en Roue  
(CASA/SME, 1993<sup>1</sup>)

<sup>1</sup> Society of Manufacturing Engineer (1993). The New Manufacturing Enterprise Wheel. SME/CASA, Dearborn-Michigan, page couverture.

niveaux; le client, le rôle des employés et du travail d'équipe dans une organisation, le partage du savoir et des systèmes, les processus, les ressources et responsabilités, et, pour finir, l'infrastructure manufacturière. Afin de mieux comprendre la démarche et l'esprit de ce nouveau modèle, une explication des six niveaux tirée du texte de CASA/SME<sup>1</sup> suivra.

#### II.2.1.1 CLIENT

Mettre le client au centre de l'entreprise montre combien les entreprises doivent se conformer à ses exigences de plus en plus grandes. Avec la mondialisation des marchés le client a tellement de choix qu'il faut tenter de répondre directement à ses attentes. D'après les auteurs, la seule façon d'y parvenir est de centrer tous les efforts de l'entreprise sur le client. Chaque activité de l'entreprise doit contribuer à augmenter la valeur du produit pour le client. Offrir un service de grande qualité aux clients assure à la compagnie des profits et une expansion. Une mission centrée sur le client donne une direction claire à l'entreprise et permet d'aligner les activités sur les vrais besoins. Le succès ou l'échec des entreprises provient de la capacité de ces dernières à mettre l'accent sur leur clientèle respective.

#### II.2.1.2 PERSONNES ET ÉQUIPES DE TRAVAIL DANS L'ORGANISATION

Tous les membres d'une organisation assurent leur avenir par leur capacité à fournir des services de valeur aux clients et à en retirer des profits. Le rôle primordial des employés dans l'organisation est illustré par la position qu'ils

---

<sup>1</sup> Society of Manufacturing Engineer (1993). The New Manufacturing Enterprise Wheel. SME/CASA, Dearborn-Michigan, pp. 3-13.

occupent dans le cercle central de la Roue. Une compagnie est aussi forte que ses employés, son organisation et sa culture. Les employés forment un tout et ne sont plus séparés en départements. Ils travaillent tous ensemble vers un même but. Bien sûr, ces employés doivent travailler en équipe, mais leur objectif premier est de satisfaire leurs clients autant externes qu'internes. Ce concept sera amené dans le paragraphe suivant. Par souci de simplification du mémoire, lorsque le mot client sera mentionné sans préciser interne ou externe, cela signifiera que c'est du client externe (ou final) dont il est question.

### II.2.1.3 PARTAGE DU SAVOIR ET DES SYSTÈMES

La clé du succès des nouvelles entreprises est la communication des informations et du savoir à l'ensemble des employés. Le fait de travailler en équipe pluridisciplinaire oblige à un partage des connaissances et de l'information. Il faut qu'un système de partage de l'information soit créé pour rendre accessible l'information à tout le monde et en tout temps. Ce système doit aussi comprendre un partage des connaissances. Les employés deviennent donc plus polyvalents. Ce partage procure aux clients des produits et des services meilleurs. Une des fonctions clés de la Roue est d'illustrer les manières dont les systèmes d'information supportent les employés et les processus. La survie de cette structure d'entreprise dépend de l'efficacité avec laquelle l'information circule dans une entreprise à tous les niveaux.

#### II.2.1.4 PROCESSUS

Les entreprises manufacturières combinent les ressources internes (employés, outils, équipements, etc.) à l'aide de processus qui ajoutent de la valeur aux matériaux achetés et aux composants. Les processus sont la base des entreprises manufacturières. Dans la structure de la Roue on retrouve 15 processus séparés en trois groupes de cinq processus chacun. Ces trois groupes sont: les produits et les processus, la fabrication et le support à la clientèle. Dans les produits et processus, on définit ce qui sera construit et comment cela sera fait. Cette partie comprend la définition de la mission, le design du système, le design des composants, les processus d'amélioration continue, la documentation et les papiers légaux. Dans la fabrication, on effectue la planification des ressources à long terme, la planification des opérations à moyen et à court terme, la fabrication des composants, les assemblages et tests ainsi que la gestion des matériaux. Dans le troisième et dernier groupe constitué par le support à la clientèle, on fait l'organisation globale des services, la distribution des produits, les ventes et promotions, le service à la clientèle avant et après les ventes et on y gère les transitions du cycle de vie du produit.

#### II.2.1.5 RESSOURCES ET RESPONSABILITÉS

Les ressources sont constituées des employés, du capital, des connaissances, des outils, des fournisseurs, des matériaux, de l'information, de la technologie et de tous les autres éléments nécessaires à la fabrication des produits. L'entreprise transforme les ressources à l'aide de processus qui augmentent la valeur. À mesure que les ressources cheminent dans l'organisation, de la valeur est ajoutée. Des biens et services finis sont alors acheminés vers le



client. Le cinquième niveau ne comprend pas seulement les ressources mais aussi des responsabilités.

#### II.2.1.6 INFRASTRUCTURE MANUFACTURIÈRE

En dernier lieu, le schéma tient également compte du contexte extérieur à la compagnie. Toutes les entreprises doivent être adaptées à leur contexte: les réalités de leurs clients, leurs concurrents et les autres influences externes. Sinon elles ne pourront pas survivre aux nouveaux changements qui apparaissent dans les marchés mondiaux. En définitive, la qualité de l'infrastructure (force ouvrière, investissement, transport, communication, fournisseurs, écoles, recherches et support gouvernemental) différencie les régions et les pays à haute concentration manufacturière des autres. Maintenant chaque entreprise manufacturière doit faire face à la compétition régionale, nationale et, souvent, internationale. L'entreprise d'aujourd'hui s'inscrit donc dans un contexte de mondialisation qui demande une nouvelle infrastructure globale.

#### II.2.2 PROCESSUS DE CONCEPTION DU PRODUIT

La structure en Roue implique, comme nous l'avons décrit, que les processus clés se chevauchent de façon à ce que le plus d'activités possibles s'effectuent en parallèle. La structure en Roue est une structure d'entreprise très souple qui nécessite l'implantation de l'ingénierie simultanée pour être possible<sup>1</sup>. Le professeur Claude Morel dans son cours sur l'ingénierie simultanée en donne la définition suivante:

---

<sup>1</sup> Society of Manufacturing Engineer (1993). The New Manufacturing Enterprise Wheel. SME/CASA, Dearborn-Michigan, p 8.

"L'ingénierie simultanée est une approche stratégique permettant de faire ensemble la conception du produit et le développement des processus de fabrication. Ceci est fait en tenant compte des aspects approvisionnement et service après vente. En d'autres termes, presque tous les départements de l'entreprise sont mis à contribution en même temps, dès le lancement d'un projet de réalisation d'un nouveau produit."<sup>1</sup>

Le processus de conception du produit étant simultané, l'équipe est formée de membres de tous les départements concernés. Ceci veut dire que les ingénieurs, techniciens, représentants de la production, les vendeurs et financiers vont travailler ensemble pour s'assurer que tous les aspects du cycle de vie vont être pris en compte dès le début de la conception. Dès lors, l'information circulera au fur et à mesure et non d'un seul coup. De plus, l'information devra être transparente et accessible pour tous, à tout moment du projet. Compte tenu de cette nouvelle approche stratégique, l'information n'est pas seulement transmise quand le projet passe d'un département à un autre mais à mesure qu'elle est connue. Les différents départements n'attendent plus que celui qui les précède leur ait passé le relais (voir figure II.4).

Le terme ingénierie simultanée peut donner l'impression que ce sont uniquement les ingénieurs qui sont concernés, mais c'est plutôt le côté technologique du terme qu'on veut mettre en évidence. C'est une façon de faire qui implique tous ceux qui ont, de près ou de loin, une implication dans la réalisation d'un produit commercialisé par la compagnie. L'ingénierie simultanée n'est pas quelque chose qu'on fait, c'est un environnement de travail selon Coller (1994)<sup>2</sup>. On peut la décrire comme étant une manière d'organiser les lieux de travail, de gérer les ressources humaines et de créer

---

<sup>1</sup> Morel, Claude (20 janvier 1994). Document photocopié pour notes de cours Ingénierie Simultanée (MEIN 601). Cours à l'École Polytechnique de Montréal, session d'hiver 1994.

<sup>2</sup> SDRC (26 septembre 1994). How To Make Concurrent Engineering Work. Machine Design, p 109.

des moyens de communication efficaces. Ceci a pour objet de permettre un chevauchement des activités afin de réduire le temps total de lancement d'un nouveau produit.

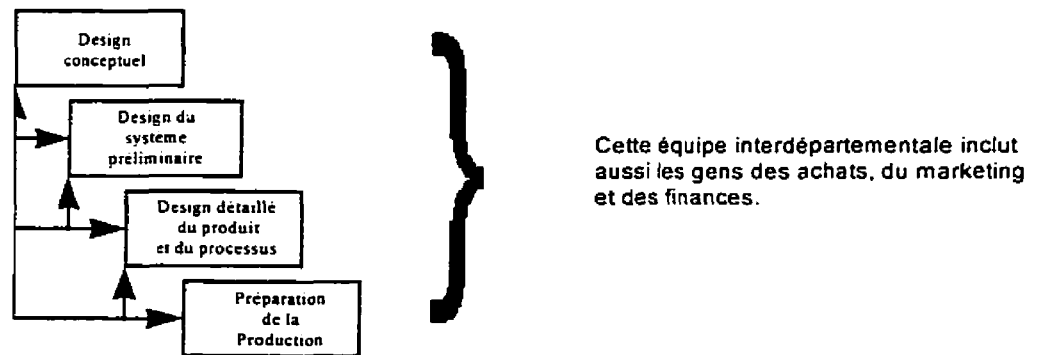


Figure II.4: Processus de conception du produit en ingénierie simultanée  
(Morel, 1994<sup>1</sup>)

Dans la première partie de l'annexe, où il a été discuté de la notion de cycle de vie (voir partie II.1.2), on se souviendra que la partie conception était responsable de 60% à 70 % des coûts de celui-ci. Avec l'approche d'ingénierie simultanée, les concepteurs sont obligés de prendre en considération les contraintes propres à chaque discipline, et ce, dès le début de l'analyse conceptuelle. Les intervenants sont désormais conscients de tous les éléments du cycle de vie à savoir: la qualité du produit, son coût, les délais et les contraintes de production, l'entretien et la réparation des produits et, bien sûr, les besoins réels des clients. De plus, ils savent maintenant qu'il est primordial de tenir compte de tous ces éléments.

<sup>1</sup> Morel, Claude (20 janvier 1994). Document photocopié pour notes de cours Ingénierie Simultanée (MEIN 601). Cours à l'École Polytechnique de Montréal, session d'hiver 1994.

### ***II.3 DIFFÉRENCES ENTRE LA STRUCTURE EN ROUE ET CELLE TRADITIONNELLE***

Cette partie est séparée, tout comme la partie précédente, par les six niveaux de la structure en Roue. Pour chacun des niveaux, les avantages de la Roue par rapport à la structure fonctionnelle seront expliqués.

#### **II.3.1 CLIENT**

La structure hiérarchique de beaucoup d'organisations actuelles n'offre pas la possibilité de se centrer sur le client. Comme il a été décrit plus haut, le but des départements n'est pas de répondre aux clients mais d'atteindre des performances dans leurs compétences. Ceci n'est plus garant de succès auprès des clients. Le nouvel alignement sur l'optimisation de l'ensemble de l'entreprise peut sembler illogique pour une personne qui a une très bonne performance dans le système actuel. Prenons l'exemple d'un ingénieur qui a l'habitude de toujours faire ses dessins à la perfection sans se soucier de la production. Il va nous dire que ses nouvelles conceptions sont moins bonnes que les anciennes. Tenir compte de la production pourrait amener à redessiner, par exemple, la carrosserie d'une auto en la rendant moins aérodynamique donc moins performante. Mais à quoi bon cet aérodynamisme si les employés de la production sont incapables de faire le produit selon les spécifications? La particularité de la structure en Roue est que ses intérêts sont précisément de mettre le client au centre des préoccupations. Les équipes n'ont plus comme objectif de répondre aux attentes de la direction, mais à celles du client.

### II.3.2 PERSONNES ET ÉQUIPES DE TRAVAIL DANS L'ORGANISATION

La structure de la Roue présente aussi une solution aux conflits entre départements. Grâce aux équipes pluridisciplinaires on ne travaille plus en compétition entre départements pour obtenir des ressources. Les employés communiquent beaucoup plus facilement entre eux s'ils travaillent ensemble et non les uns contre les autres. Le travail d'équipe est primordial dans cette structure d'entreprise. Les employés de fonctions différentes travaillent en collaboration sur le même projet et se considèrent comme des fournisseurs et des clients entre eux. Voici donc une nouvelle conception du client: "le client interne". Ceci est complètement différent de l'ancienne structure fonctionnelle. Les employés d'une même discipline travaillaient ensemble contre les autres disciplines ou sans en tenir compte. Maintenant, les gens sont regroupés par projets plutôt que par spécialisation. Avec la nouvelle organisation du travail suggérée par la Roue, le travail d'équipe amène les employés à mieux comprendre les besoins des autres fonctions et à se respecter davantage. La contribution de chaque groupe est désormais bien comprise par tout le monde.

### II.3.3 PARTAGE DU SAVOIR ET DES SYSTÈMES

La structure fonctionnelle incite la rétention d'information entre les niveaux hiérarchiques et entre les départements. Par exemple, les directeurs gardent leur budget réel confidentiel. Les employés gardent aussi plusieurs informations secrètes pour différentes raisons. Par exemple, certains employés cachent le temps d'exécution réel des tâches pour ne pas avoir à travailler trop vite. Le problème est que lorsque les patrons planifient le travail, ils ont des chiffres qui leur indiquent que les tâches prennent plus de temps à effectuer qu'en réalité. Dans d'autres cas, certains employés choisissent de cacher des

erreurs parce que les directeurs sont intransigeants. Les départements ont également tendance à se cacher des informations. Ainsi les personnes qui détiennent les informations ont beaucoup de pouvoir. Un tel fonctionnement serait difficile, voire impossible, avec la structure de la Roue. Les informations circulent librement au lieu d'être le monopole d'un groupe ou d'un département. Tous les employés, y compris les patrons, disposent de toutes les informations nécessaires à l'exécution de leur tâche et ils cessent de se considérer comme des ennemis.

#### II.3.4 PROCESSUS

Chaque projet doit contenir des membres de chacun des trois groupes de processus, soit produit/processus, fabrication et support à la clientèle. Comme les procédés clés "roulent" de l'un à l'autre autour de la Roue, le processus séquentiel de création du produit n'est plus suffisant. Les processus clés se chevauchent de façon à ce que le plus d'activités possible s'effectuent en parallèle. Ceci procure des produits de meilleure qualité et un processus de définition plus rapide, donc les produits arrivent plus rapidement sur le marché. Comme le marché change à un rythme très rapide, il semble donc que ce soit la meilleure manière d'arriver à répondre aux demandes des clients et à suivre ou à surpasser le concurrent. La structure en Roue amène naturellement à choisir l'ingénierie simultanée comme processus de conception du produit. L'apport de l'ingénierie simultanée par rapport au processus conventionnel sera discuté en détail dans la partie II.4.

### II.3.5 RESSOURCES ET RESPONSABILITÉS

La compagnie a diverses responsabilités envers ses investisseurs, ses clients et ses employés. Mais cette responsabilité s'étend aussi à la communauté où elle opère et à l'environnement. Elle doit de plus respecter les règlements et prendre des responsabilités morales. Cette introduction dans la structure des responsabilités de l'entreprise montre combien les nouvelles notions environnementales doivent être prises en considération. Il va s'en dire qu'une compagnie qui prend ses responsabilités paraît irréprochable aux yeux de ses clients. Cela peut être un net avantage dans un contexte de forte compétition. Cette partie était inexistante dans la structure traditionnelle, on ne voyait que l'interne de la compagnie. Cet ajout permet à l'entreprise de se connecter directement sur son environnement et de prendre conscience de ses responsabilités civiles.

### II.3.6 INFRASTRUCTURE MANUFACTURIÈRE

Les notions mentionnées dans la partie concernant l'infrastructure manufacturières ne sont pas présentes dans l'ancienne structure. Cette nouvelle conceptualisation de la structure d'une entreprise ouvre celle-ci sur le monde et indique que désormais les compagnies ne peuvent plus être repliées sur elles-mêmes. Elles doivent prendre conscience de cette nouvelle réalité si elles veulent survivre. La structure fonctionnelle ne permet pas cette prise de conscience et donne l'impression que l'entreprise est repliée sur elle-même. Pour tenter de régler ce problème, se sont habituellement les hauts dirigeants qui doivent faire le contact avec l'extérieur et vérifier ce qui se passe sur le marché.

## **II.4 DIFFÉRENCES ENTRE LA CONCEPTION TRADITIONNELLE ET L'INGÉNIERIE SIMULTANÉE**

D'après Gatenby (1994), les équipes constituent un forum dans lequel l'expertise individuelle des membres s'entremêle pour créer et livrer un produit plus compétitif qui répond mieux aux besoins des clients. Ils utilisent tout leur savoir pour assurer que tous les éléments sont considérés le plus tôt possible dans le développement du produit. La collaboration sauve un temps considérable puisque le feed-back est instantané. La qualité des produits est supérieure et le temps de conception est plus court. Les coûts s'en trouvent alors diminués. Les chiffres indiqués dans l'article de Gatenby (1994)<sup>1</sup> montrent bien cette réalité.

- Diminution des coûts:	15-50%
- Diminution du temps d'introduction sur le marché (processus de conception du produit):	30-60%
- Diminution des changements et des retouches par l'ingénierie:	55-95%

Dans le modèle de la Roue, l'information doit circuler librement; avec ce type de processus de conception du produit, c'est ce qui se produit. L'ingénierie simultanée intègre et synchronise les activités et la communication afin de définir, concevoir, produire, livrer et maintenir le produit ou service durant tout son cycle de vie.

---

<sup>1</sup> Gatenby, David A. & all (janvier/février 1994). Concurrent Engineering: An Enabler For Fast, High-Quality Product Realisation. AT&T Technical Journal, vol 73, no 1, p 36.



Toujours selon Gatenby (1994)<sup>1</sup>, l'ingénierie simultanée est caractérisée par six éléments fondamentaux qui la différencient du développement traditionnel d'un produit. Les descriptions qui suivent sont une traduction libre des éléments fondamentaux retrouvés dans l'article de Gatenby.

#### 1- Une équipe interdépartementale.

La plupart ou toutes les fonctions qui participent au cycle de vie du produit ont une représentation dans les équipes. Cette représentation inclut le marketing, l'ingénierie de système, le design, la fabrication, les achats, les services et même les clients et les fournisseurs.

#### 2- Activités simultanées du processus de réalisation du produit.

Certaines ou toutes les activités s'accomplissent en parallèle, plutôt que de façon séquentielle. Par exemple, les designs du produit et ceux des processus de réalisation du produit peuvent se faire en même temps plutôt que d'attendre que le design complet soit terminé.

#### 3- Utilisation et partage régulier de l'information.

La communication de l'information se fait de façon progressive, donc aussitôt qu'elle est disponible, pas seulement à la fin du processus. Le feed-back de tous les intervenants est donc immédiat, ce qui n'est pas le cas dans le modèle séquentiel.

#### 4- Management intégré du projet.

Avec la nouvelle approche, le management du projet change de quatre façons. Premièrement, il intègre l'ensemble des activités incluses dans le processus de

---

<sup>1</sup> Gatenby, David A. & all (janvier/février 1994). Concurrent Engineering: An Enabler For Fast, High-Quality Product Realisation. AT&T Technical Journal, vol 73, no 1, pp. 35-36.

conception du produit. Les responsabilités de rencontrer les échéances sont désormais partagées par les membres de l'équipe. Deuxièmement, le suivi des activités centrales devient critique et le partage progressif de l'information peut déclencher d'autres activités. Troisièmement, les échéances et les connaissances à propos du flux d'information du processus de conception sont utilisées pour prioriser le travail dans chaque fonction. Et finalement, une plus grande emphase est placée sur les changements au niveau du management, l'ingénierie simultanée place beaucoup plus de pression sur la gestion de l'information.

#### 5- Implication rapide et continue des fournisseurs.

L'implication du fournisseur procure une meilleure image de ses capacités et l'intègre comme partie de l'entreprise. On ne veut pas avoir le meilleur prix possible, mais une meilleure qualité à l'intérieur d'un partenariat durable.

#### 6- L'accent rapide et continu sur les clients.

L'équipe doit se fixer dès le départ sur les besoins des clients. Cela assure que les décisions de conception et de tests sont faites avec le point de vue du client en tête. Cela remet les priorités des entreprises à la bonne place, car sans la satisfaction du client, aucune entreprise en concurrence ne peut survivre.

## ***II.5 CONCLUSIONS***

La rapidité d'apparition des nouveaux produits est effarante pour l'ensemble des consommateurs. Le choix est si grand que le temps d'arriver sur le marché d'un nouveau produit est crucial. Si le produit de la compagnie arrive le dernier,

il sera probablement désuet. Quelque chose de mieux sera déjà sorti sur le marché. Pour pouvoir arriver à suivre la concurrence, le processus de conception de produit se doit d'être très rapide. Avec l'ingénierie simultanée, soutenue par la structure en Roue, on peut relever ce défi. La création se fait en simultané avec toutes les fonctions de la compagnie. Le temps de création des produits est de beaucoup réduit (voir figure II.5). Les feed-backs immédiats permettent un produit qui sera faisable facilement par la production et qui aura besoin de beaucoup moins de changements d'ingénierie (55 à 95 % de moins).

Comme le choix est immense, le client est très exigeant, il veut que son produit réponde exactement à ses besoins. L'accent sur le client dès le départ assure une meilleure connaissance de ses besoins. Ceci est clairement illustré dans la structure en Roue et c'est le point central de l'ingénierie simultanée. La participation des gens du marketing dans la création du produit apporte cet avantage primordial. Les produits sont aussi de meilleure qualité puisque toutes les parties du cycle de vie sont prises en compte dès le départ. Le client est aussi de plus en plus exigeant quant à la qualité. Si le client n'avait pas de choix, il serait moins exigeant, mais ce n'est plus le cas.

À cause de la plus grande rapidité d'introduction du produit sur le marché et la prise en compte de toutes les activités dans la conception, le coût global est de 15 à 50% plus bas avec l'ingénierie simultanée. Cet aspect est aussi très important pour le client. Une concurrence accrue fait augmenter l'offre et oblige à une diminution des prix. Si l'entreprise veut pouvoir baisser son prix et continuer à faire des profits, elle doit diminuer ses coûts. L'ingénierie simultanée procure cet avantage indéniablement.

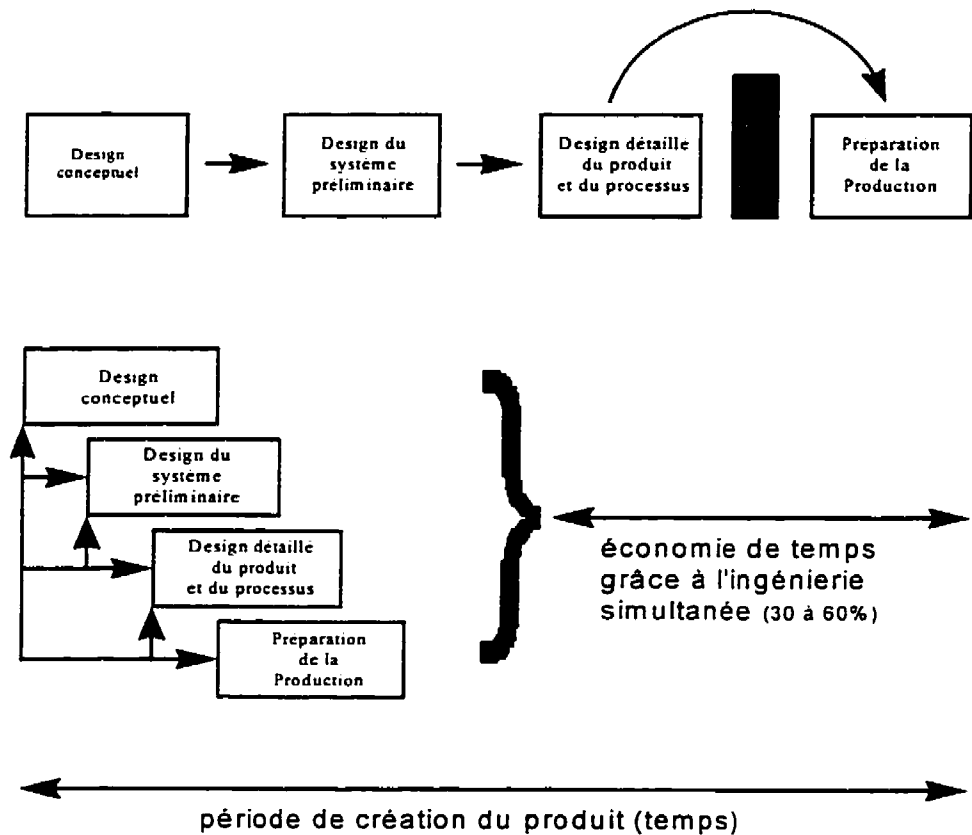


Figure II.5: Économie de temps avec l'ingénierie simultanée  
(Morel, 1994<sup>1</sup>)

<sup>1</sup> Morel, Claude (20 janvier 1994). Document photocopié pour notes de cours Ingénierie Simultanée (MEIN 601). Cours à l'École Polytechnique de Montréal, session d'hiver 1994.

## **ANNEXE III - DESCRIPTION DU MODÈLE PARTIEL DE MESURE CONSTRUIT À PARTIR DE LA STRUCTURE EN ROUE**

Dans cette annexe nous allons vous présenter le modèle partiel de mesure de la qualité élaboré à partir de la structure d'entreprise en Roue et nous allons également discuter des principales raisons pour lesquelles ce modèle était beaucoup trop complexe pour être appliqué à une entreprise comme outil d'autoévaluation. Le présent annexe est séparé en quatre parties. La première définit les 15 processus du niveau quatre de la Roue, ce niveau est nommé processus (voir la partie II.2.1.4). Ensuite, la deuxième partie décrit la méthodologie utilisée pour développer le modèle de mesure basé sur la structure en Roue. La troisième partie montre comment mesurer les réponses du modèle partiel. Dans la dernière partie, les lacunes de ce modèle partiel seront discutées.

### ***III.1 DÉFINITION DES 15 PROCESSUS DE LA STRUCTURE EN ROUE***

Comme il a été précisé à l'annexe 2, les entreprises manufacturières combinent les ressources avec des processus qui ajoutent de la valeur aux produits<sup>1</sup>. Avec la compétition actuelle, les entreprises examinent sans cesse leurs processus. Ils sont revus minutieusement à l'aide de techniques telles que "réingénierie", "benchmarking" et "meilleures pratiques" afin de les simplifier et

---

<sup>1</sup> Society of Manufacturing Engineer (1993). The New Manufacturing Enterprise Wheel. SME/CASA, Dearborn-Michigan, p 6.

de réduire les coûts au minimum. La structure en Roue sépare les processus en trois groupes: Produits/processus, fabrication/service et support à la clientèle. Chacun de ces trois groupes comprend 5 processus<sup>1</sup> différents (voir figure I.3).

#### Produits/processus

- 1-Définition de l'entreprise
- 2-Conception des systèmes
- 3-Conception des composants
- 4-Amélioration continue
- 5-Documentation et communiqués (journaux)

#### Fabrication/Service

- 6-Planification des ressources
- 7-Planification des opérations
- 8-Fabrication des composants
- 9-Assemblage et tests
- 10-Gestion des matières

#### Support à la clientèle

- 11-Organisation générale (globale)
- 12-Distribution
- 13-Ventes et promotion
- 14-Service à la clientèle
- 15-Transition du cycle de vie

---

<sup>1</sup> Society of Manufacturing Engineer (1993). The New Manufacturing Enterprise Wheel. SME/CASA, Dearborn-Michigan, p 7.

Les pages qui vont suivre présenteront une brève description tirée du texte de CASA/SME<sup>1</sup> de chacun des 15 processus énumérés ci-dessus.

### 1- Définition de l'entreprise

Cette partie décrit le cadre de base des affaires de la compagnie et la conception générale du produit définie en mots et en scénarios. En d'autres termes, c'est le processus de définition du marché cible, des besoins de base ou des fonctions à combler et des techniques ou méthodes pour rencontrer ces besoins.

### 2- Conception des systèmes

Le design des systèmes crée une architecture globale pour rencontrer les besoins ou fonctions identifiés dans la définition de l'entreprise. Cela définit les prérequis fonctionnels et de performance, le plan initial du produit, la description des sous-systèmes majeurs et les priorités d'optimisation.

### 3- Conception des composants

À partir de la conception des systèmes, la conception des composants détaille la conception, l'ingénierie et l'analyse fonctionnelle de tous les composants du système. Les composants du système incluent les systèmes majeurs, les sous-systèmes, les composants et les matières premières.

### 4- Amélioration continue

Ce processus sert à vérifier et à tester la performance des produits une fois que la conception a été faite. L'amélioration du produit passe par l'assemblage des

---

<sup>1</sup> Society of Manufacturing Engineer (1994). Process Reengineering and the New Manufacturing Enterprise Wheel: 15 processes for Competitive Advantage. SME/CASA, Dearborn-Michigan, p 6-23.

composants en prototype pour vérifier les résultats et chercher des moyens d'intégrer l'amélioration continue dans la fabrication. Les évaluations nécessaires incluent: faire la revue de la conception et des dessins, faire des simulations et construire un prototype physique.

#### 5- Documentation et communiqués

Ce processus sert à informer les clients internes de tout ce qui concerne la conception des produits. Les définitions produits/processus doivent être claires et les détails des spécifications doivent être suffisants pour permettre à ceux qui sont impliqués dans la fabrication et le support à la clientèle de bien faire leur travail. Cette information doit être aussi présentée d'une façon pratique pour les clients internes.

#### 6- Planification des ressources

La planification des ressources donne le contexte de la fabrication. Ce processus inclut la planification à long terme et doit anticiper les besoins futurs de la compagnie au niveau des ressources. C'est à ce moment que sont déterminés la grosseur de l'usine, la quantité et l'équipement requis, le choix du personnel et des autres ressources, les stratégies manufacturières et le partenariat avec les fournisseurs.

#### 7- Planification des opérations

Ce processus combine la planification à moyen et à court terme afin de rencontrer les demandes de la fabrication. Il est préférable de faire une planification élément par élément même si au niveau du moyen terme cela s'avère difficile. Ce processus établit une stratégie manufacturière adaptée à ses besoins propres.



### 8- Fabrication des composants

Cette partie de l'entreprise est celle qui fait le produit. Il n'y a pas de façon uniforme pour réaliser cette partie.

### 9- Assemblage et tests

Les composants terminés sont ensuite assemblés, puis testés afin de vérifier leur conformité aux spécifications.

### 10- Gestion des matières

Ce processus contrôle le flux des matières (arrivée des matières, matières en cours et produits finis) à l'intérieur et à l'extérieur de la compagnie, le niveau de stock, et les achats. Il s'agit d'un système de communication qui sert à synchroniser l'information entre la fabrication, les fournisseurs et les clients.

### 11- Organisation générale ou globale

Cette partie permet de décider de l'endroit et du moment où la compagnie va entrer sur le marché, de la localisation des installations et des bureaux (niveau mondial), de l'organisation des services (par région, industrie, ligne de produit), et sert de médiateur entre le design, la fabrication et le support à la clientèle.

### 12- Distribution

Le réseau de distribution est très important dans un marché à haute compétition. Ce processus permet que le produit soit vendu au bon endroit et avec le bon nombre d'intermédiaires.

### 13- Ventes et promotion

L'équipe des ventes doit trouver des perspectives spécifiques d'avenir, créer une conscience et un intérêt pour le produit, déterminer les besoins des clients, jumeler les produits et les services pour répondre aux besoins spécifiques des clients. Elle doit également trouver un moyen de répondre aux besoins non comblés, procurer un système d'avertissement rapide quant au marché au reste de l'entreprise. En somme, c'est la porte ouverte de la compagnie sur le monde.

### 14- Service à la clientèle

Ce processus amène à s'assurer que les besoins des clients sont satisfaits quand les produits sont à l'extérieur de l'entreprise. Cela peut inclure, par exemple, l'installation du produit, la maintenance, la formation et le fait d'honorer les garanties.

### 15- Transition du cycle de vie

Tous les produits voient la fin de leur vie utile que ce soit à cause d'un bris, d'un changement de technologie ou d'une désuétude. Il s'agit que cette transition se fasse le plus facilement possible pour le client, par exemple: aider à la disposition des produits dangereux, faire les modernisations (mises à jour) des systèmes, décider du degré de compatibilité des anciens et des nouveaux systèmes, du recyclage, et même de rencontrer les variations des lois et requis légaux.

### **III.2 MÉTHODOLOGIE UTILISÉE POUR ÉLABORER LE MODÈLE PARTIEL**

La méthodologie a d'abord consisté à choisir la structure d'entreprise sur laquelle serait basée le modèle de mesure. La structure en Roue a été choisie, les raisons de ce choix ont été expliquées dans l'annexe précédente. Ensuite, les sous-systèmes de la Roue ont été utilisés afin d'établir la liste des éléments à mesurer pour chacun. Cette liste d'éléments a été, par la suite, présentée sous forme de questions. Puis, il a fallu établir un système de mesure des réponses aux questions avec pondération.

La première étape a été de regrouper les tranches comme il était suggéré<sup>1</sup> dans le texte de la CASA|SME (voir figure III.1 pour traduction libre). Les tranches 1 (définition de l'entreprise), 6 (planification des ressources) et 11 (organisation globale) devront être analysées ensemble. De même, les tranches 2 (conception des systèmes), 7 (planification des opérations) et 12 (distribution) seront regroupées pour l'analyse. Ensuite, les tranches 3 (conceptions des composants), 8 (fabrication des composants) et 13 (promotion et ventes) constitueront le troisième ensemble. De même, les tranches 4 (amélioration continue), 9 (assemblage et tests) et 14 (service à la clientèle) seront analysées ensemble. Pour finir, les tranches 5 (documentation et publication), 10 (gestion du matériel) et 15 (transition du cycle de vie) seront aussi étudiées en même temps. Le sous-système utilisé pour créer le modèle partiel de mesure est le premier regroupement de la Roue, soit le processus 1, 6 et 11.

---

<sup>1</sup> Society of Manufacturing Engineer (1993). The New Manufacturing Enterprise Wheel. SME/CASA, Dearborn-Michigan, p 8.

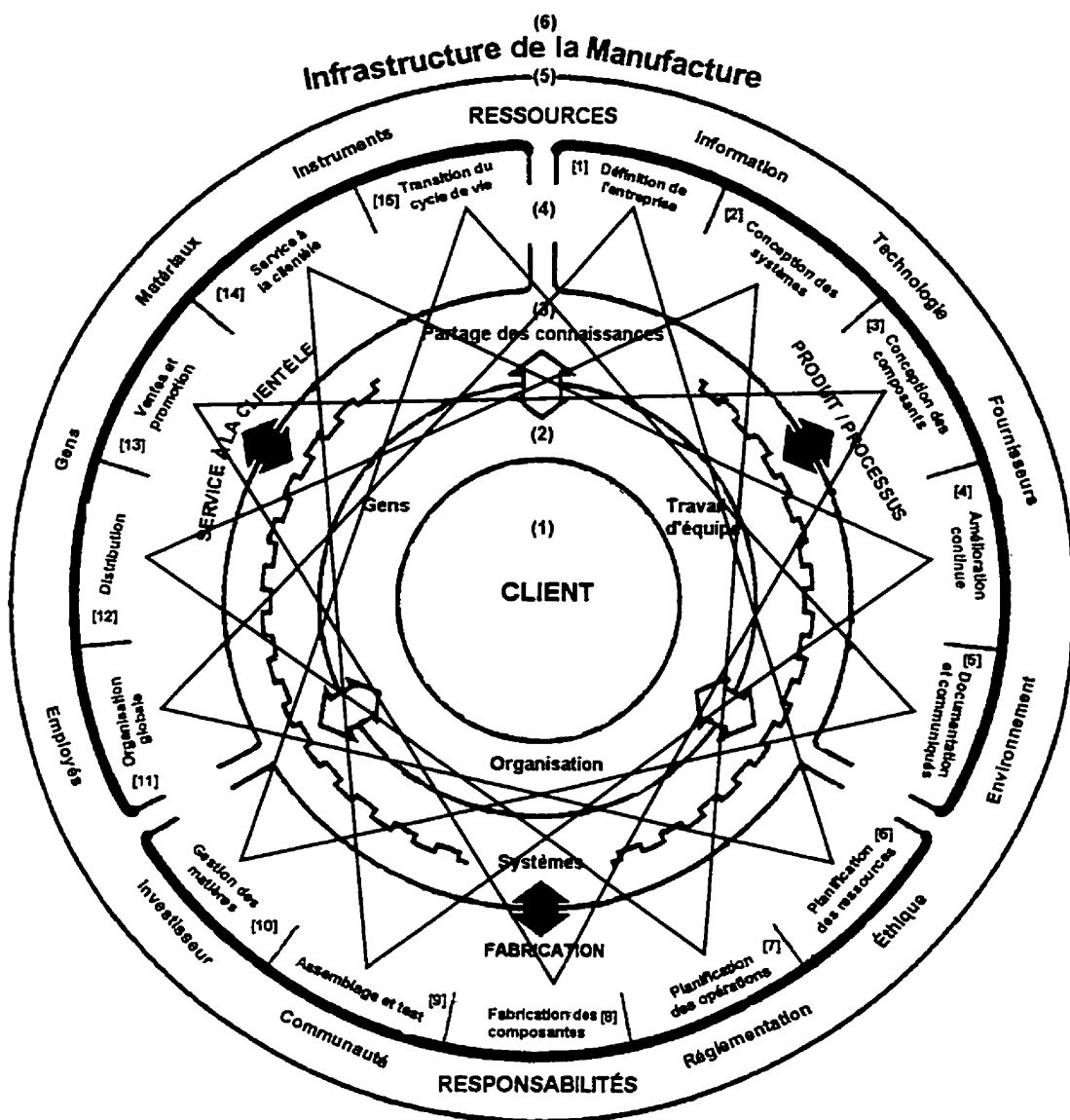


Figure III.1: Ingénierie Simultanée et la Roue<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Society of Manufacturing Engineer (1993). The New Manufacturing Enterprise Wheel. SME/CASA, Dearborn-Michigan, p 8.

### III.2.1 PROCESSUS D'ÉLABORATION DU MODÈLE PARTIEL

Le processus utilisé a été de regarder les six niveaux de l'entreprise (voir énumération à l'annexe II.2.1) en considérant le premier groupe de trois tranches (1, 6 et 11) que l'on peut voir à la figure III.1. Par la suite, chaque niveau contenait une liste de mesures présentées sous forme de questions auxquelles les entreprises devaient répondre (voir annexe IV). Pour chaque question présentée à l'annexe I, un chiffre entre parenthèses indique comment quantifier les résultats à la question. Cette méthode est expliquée dans la partie III.3. La partie qui suit décrit la méthodologie utilisée pour créer les mesures des six différents niveaux.

#### III.2.1.1 NIVEAU 1 DE LA STRUCTURE EN ROUE: CLIENT

Dans le niveau 1, une liste de toutes les informations que les compagnies avaient besoin de connaître à propos de leur client et sur leurs besoins a été sélectionnée. Les questions ont été inspirées des recherches sur les études de marché suggérées dans le livre de Stacey et Wilson<sup>1</sup>. Les mesures ont été choisies en comparant les informations recueillies dans une étude de marché avec les informations qui étaient nécessaires dans le modèle de la Roue. C'est-à-dire que, comme le but était de créer un modèle de mesure de la qualité à partir de la structure en Roue, les questions ont été choisies et modifiées en fonction<sup>2</sup> du niveau 1 de la structure en Roue.

---

<sup>1</sup> Nicolas A.H. Stacey et Aubrey Wilson (1973). L'étude de marché industriel. Les Éditions d'organisation, Paris, 198p.

<sup>2</sup> Society of Manufacturing Engineer (1993). The New Manufacturing Enterprise Wheel. SME/CASA, Dearborn-Michigan, p 3.

### III.2.1.2 NIVEAU 2 DE LA STRUCTURE EN ROUE: PERSONNES ET ÉQUIPES DE TRAVAIL DANS L'ORGANISATION

Les questions sur le niveau 2, proviennent de plusieurs sources différentes. Les questions sur l'organisation du travail sont basées sur l'étude qu'a faite Cyril Charney sur les structures d'entreprises et sur le type de gestion le plus performant. Quant à celles sur le niveau de performance des équipes de travail, elles ont été tirées de l'étude faite par Katzenbach et Smith (1994)<sup>1</sup>. Dans leur étude, ils faisaient la description des caractéristiques qui différenciaient les équipes de haute performance des autres. C'est à partir de cette description que les questions ont été créées. Le but était de déterminer où se situent les compagnies mesurées par rapport aux caractéristiques établies pour les entreprises de haute performance. Pour celles sur l'engagement des employés, elles sont basées sur l'étude de Cyril Charney sur les structures d'entreprises et sur le type de gestion le plus performant<sup>2</sup>. En ce qui concerne les questions sur les gens, elles ont été créées à partir de discussions et sur l'expériences antérieures. Le livre de la "Gestion stratégique des ressources humaines"<sup>3</sup> a aussi aidé à comprendre les notions des ressources humaines. Les questions ont été choisies et modifiées en fonction<sup>4</sup> du niveau 2 de la structure en Roue.

---

<sup>1</sup> Katzenbach, Jon et Smith, Douglas (1994). Les équipes hautes performances. DUNOD, Paris, pp. 91-92.

<sup>2</sup> Charney, Cyril (1994). Time to market. Society of Manufacturing Engineers, Dearborn, p 186.

<sup>3</sup> Bélanger, Benabou, Bergeron, Foucher, Petit (1988). Gestion stratégique des ressources humaines. Gaétan morin éditeur, p 647.

<sup>4</sup> Society of Manufacturing Engineer (1993). The New Manufacturing Enterprise Wheel. SME/CASA, Dearborn-Michigan, p 3.

### III.2.1.3 NIVEAU 3 DE LA STRUCTURE EN ROUE: PARTAGE DU SAVOIR ET DES SYSTÈMES

Si on regarde maintenant les questions du niveau 3, elles concernent le partage du savoir et des systèmes. Elles ont été construites à partir du texte de CASA/SME<sup>1</sup>. Dans le texte, les points à mesurer pour respecter la structure en Roue et avoir le niveau de communication optimal sont expliqués. C'est à partir de cette description et d'expériences antérieures que les questions qui apparaissent ont été développées.

### III.2.1.4 NIVEAU 4 DE LA STRUCTURE EN ROUE: PROCESSUS

Pour ce qui est des questions du niveau 4, soit les 15 processus clés, elles ont été construites à partir du texte de CASA/SME<sup>2</sup>. Dans le texte, les points à mesurer dans les tranches<sup>3</sup> 1, 6 et 11, de façon à respecter la structure en Roue, sont expliqués et décrits en détail. C'est à partir de cette description que les questions ont été écrites.

### III.2.1.5 NIVEAU 5 DE LA STRUCTURE EN ROUE: RESSOURCES ET RESPONSABILITÉS

Quant à la partie contenant l'énumération des questions du niveau 5, les ressources et responsabilités, elles ont été inspirées de celles qu'on retrouve

---

<sup>1</sup> Society of Manufacturing Engineer (1993). The New Manufacturing Enterprise Wheel. SME/CASA, Dearborn-Michigan, p 5.

<sup>2</sup> Society of Manufacturing Engineer (1993). The New Manufacturing Enterprise Wheel. SME/CASA, Dearborn-Michigan, pp. 6-10.

<sup>3</sup> Society of Manufacturing Engineer (1994). Process Reengineering and the New Manufacturing Enterprise Wheel: 15 processes for Competitive Advantage. SME/CASA, Dearborn-Michigan, pp. 6-7, 12-13 & 18-19.

dans le document écrit par Bassal et Godard (1992)<sup>1</sup>, Climat/Opérations, et qui a été testé par plusieurs entreprises. La façon de les mesurer a aussi été inspirée de ce texte. Les questions pertinentes ont été choisies en fonction de leur pertinence avec la structure en Roue.

### III.2.1.6 NIVEAU 6 DE LA STRUCTURE EN ROUE: INFRASTRUCTURE DE LA MANUFACTURE

Les questions du niveau 6 sur l'infrastructure de la manufacture ont été inspirées de la pensée des trois auteurs suivants: Bouquerel (1981)<sup>2</sup>, Stacey et Wilson (1973)<sup>3</sup>. Le niveau 6 contient une liste de toutes les informations que les compagnies ont besoin de savoir sur leur environnement et sur l'extérieur de la compagnie. Les questions ont été construites en fonction de leur pertinence avec la structure en Roue. Comme le but était de créer un modèle de mesure de la qualité à partir de la Roue, les questions ont été choisies et modifiées en fonction des points couverts par le niveau 6 de la structure en Roue.

Le but de cet exercice, soit créer tous les points à mesurer, était de pouvoir par la suite tester ce modèle partiel dans une compagnie. Les compagnies étudiées devaient donc répondre à toutes les questions du modèle partiel et leurs réponses, par la suite, devaient être analysées. Répondre aux questions du modèle avait pour but, bien sûr, de vérifier si la compagnie avait fait toute la recherche nécessaire pour prendre des décisions avisées, mais aussi de

---

<sup>1</sup> Bassal, Fred, Godard, Mario (1992). Canevas de mesure de la qualité totale. Dans le cadre d'un projet pilote d'aide à la gestion de la qualité totale et à la modernisation industrielle, Rapport technique présenté à ISTC, MICT et CNRC, partie II, p 27.

<sup>2</sup> Bouquerel, Fernand (1981). Les études de marché, 5ième édition, Que sais-je?, no 1219, 1981, 126 p.

<sup>3</sup> Stacey, Nicolas A.H., Wilson, Aubrey (1973). L'étude de marché industriel. Les Éditions d'organisation, Paris, 1973, 198p.



pointer toutes les informations et évaluations qui manquaient à l'entreprise. La partie qui va suivre explique comment pondérer les réponses aux questions.

### ***III.3 INSTRUMENT DE MESURE***

La première étape pour mesurer la qualité avec le modèle partiel est de répondre à toutes les questions qui sont présentées dans l'annexe I. Lorsque la compagnie a répondu à toutes les questions, il faudra ensuite mesurer les résultats. La mesure des résultats constitue la deuxième étape. Il y a deux types différents de mesure adaptés à chaque type de question. Comme cela a déjà été mentionné, le type de mesure est inscrit entre parenthèses à côté de chaque groupe de questions afin d'indiquer à l'utilisateur comment mesurer sa performance. Le système de pondération qui suit est une adaptation, à la structure en Roue, de celui que Bassal et Godard (1992)<sup>1</sup> ont créé pour leur système de mesure de la qualité dans les entreprises.

Le premier type de question est la question "ouverte", c'est-à-dire à développement. L'évaluation de la réponse se fait à partir de la source utilisée pour répondre. Le niveau de précision de la source d'information détermine le résultat sur 1 de la question. Le deuxième type de question est à choix de réponse. Selon que la compagnie a répondu A, B, C, D ou E, la note sur 1 est différente. L'entreprise qui répond à la question n'a qu'à encercler la bonne réponse. La partie qui suit explique les deux types de mesure qui sont appropriés aux questions.

---

<sup>1</sup> Bassal, Fred, Godard, Mario (1992). Canevas de mesure de la qualité totale. Dans le cadre d'un projet pilote d'aide à la gestion de la qualité totale et à la modernisation industrielle, Rapport technique présenté à ISTC, MICT et CNRC, partie II pp. 17-18.

### III.3.1 MESURE DE TYPE 1

Il faut déterminer si les compagnies étudiées connaissent les réponses aux questions posées. La façon de mesurer le résultat de ces questions est d'analyser la source d'information qui a été utilisée pour répondre. Le but ici n'est pas de vérifier les réponses, mais plutôt si l'entreprise a fait les démarches nécessaires pour les connaître. Il est important de bien établir comment la compagnie collecte les données de l'industrie dans laquelle elle évolue et comment elle compile ses données internes. Avec cette information, il sera ensuite possible de classer les compagnies selon leur calibre de connaissance (recherche d'information très poussée ou non) sur un sujet donné.

Il y a plusieurs types d'informations disponibles sur le marché pour les entreprises qui se donnent la peine de les chercher<sup>1</sup>. En voici une liste sommaire.

- Les études de marchés effectuées par des organismes gouvernementaux de plusieurs pays et par des organismes internationaux. Au Canada : Statistiques Canada.

Ces études tirent leur valeur de la rigueur avec laquelle elles ont été conduites et de la taille importante de l'échantillon. Par contre, la publication de ces études est faite avec un certain retard.

- Les études effectuées par les organismes professionnels. Ce sont des études collectives financées par la profession, par exemple, par des associations professionnelles ou par des revues spécialisées dans une industrie.

Ces études ne sont pas assez fréquentes et souvent pas assez développées. Si elles l'étaient davantage les entreprises n'auraient plus qu'à faire des études spécifiques à l'égard de leurs produits et de leurs moyens d'action, ce qui serait

---

<sup>1</sup> Fournis, Y. (1992). Les Études de Marché. Bordas, Paris, pp. 13-25.

une économie pour tous puisqu'on n'aurait qu'à répartir les frais sur un ensemble de participants.

- Les études collectives effectuées par des organismes privés.

La compagnie intéressée à ce genre d'information devra entrer en contact avec plusieurs cabinets pour bénéficier de ces résultats à coût plus bas que si elle entreprenait l'étude à ses frais. Elle pourra alors compléter ces données avec une étude spécifique à son cas.

- Les études effectuées par des firmes particulières.

Souvent les entreprises ne communiquent pas leurs résultats, mais quelques fois il y en a qui les vendent ou les divulguent contre de l'information.

Il existe aussi plusieurs autres sources d'information très pertinentes. Toutes les compagnies ont beaucoup d'information à leur portée qu'elles peuvent compiler. Ces informations se trouvent dans les bases de données internes. Avec ces données il est possible de déterminer l'âge, le sexe, la fréquence d'achat, le type de paiement des clients et biens d'autres informations utiles. Si ces données sont compilées de façon professionnelle, elles sont aussi valables que les études de marché faites à l'externe.

Pour le type 1 de mesure, la méthode d'obtention des informations sera classée selon son degré de précision. Voici ces six niveaux et leur pondération.

Niveau de la question	Pondération
A) Étude spécialisée récente	1.0/1
B) Étude spécialisée	0.8/1
C) Étude informelle	0.6/1
D) Expérience interne partagée	0.4/1
E) Expérience interne non partagée	0.2/1
F) Pas de réponse	0/1

Lors de l'utilisation du questionnaire de l'annexe IV, il faudra indiquer le niveau de la source d'information utilisée dans le carré placé à côté de la question, soit A, B, C, D ou E. Après que le questionnaire a été rempli, l'évaluateur donnera la pondération appropriée à chaque question selon le barème présenté ci-dessus. À mesure que l'utilisateur répond aux questions, il pourra déterminer la précision de ses réponses à l'aide des descriptions qui suivent.

Dans la catégorie **A**, on retrouve les données ramassées suite à une étude ou recherche systématique spécialisée qui a été conduite il n'y a pas plus d'un an (la durée peut varier selon le secteur d'activité, en informatique, un an est trop long, car le marché change vite, mais dans un autre secteur deux ans peut être satisfaisant). Voici quelques exemples de sources de données.

- Les revues spécialisées de certains secteurs des industries.
  - Les associations des membres d'une industrie.
  - Les études de marché faites par une firme compétente.
  - Les études de marché faites par un département spécialisé à cette fin à l'interne de la compagnie.
  - Les données de Statistiques Canada ou tout autre organisme de la même envergure.
  - Les études spécialisées systématiques.
  - La compilation faite par des professionnels des données internes qui sont soit dans les systèmes informatiques soit dans les dossiers.
- 
- Dans la catégorie **B** on retrouve les données qui ont été collectées par les mêmes organismes que "A" ou de la même façon, mais les données sont moins récentes que dans la catégorie précédente. informatiques soit dans les dossiers. Les sources sont les mêmes que la catégorie A.

Dans la catégorie **C** on retrouve les données qui ont été collectées de façon un peu plus informelle que dans les deux autres, mais en étant tout de même assez détaillées. Voici quelques exemples de ces sources de données moins détaillées.

- Les études faites par la compagnie même, mais pas avec des spécialistes dans le domaine.
- La compilation de certaines données internes de la compagnie (contrat de vente, facturation, etc.).
- Dépliants gouvernementaux.

Dans la catégorie **D** on retrouve toutes les données qui ont été recueillies par les personnes d'expérience dans le secteur et qui ont été compilées et recherchées systématiquement. Voici quelques exemples de collecte de données auprès des employés.

- Les connaissances des vendeurs.
- Les connaissances des acheteurs.
- Les connaissances des autres employés de la compagnie.

Dans la catégorie **E** on retrouve toutes les informations connues de l'entreprise de façon informelle et qu'on n'a pas vraiment pris la peine de compiler de façon à les rendre disponibles pour tous. Par exemple, les vendeurs savent ce qui a trait à leur marché uniquement, il en va de même pour toutes les autres personnes de la compagnie, mais il n'y a pas d'information qui circule entre les groupes. Voici quelques exemples de ces sources d'information non partagées.

- Les connaissances des vendeurs.
- Les connaissances des acheteurs.
- Les connaissances des autres employés de la compagnie.

Une fois que l'utilisateur aura déterminé pour chacune des questions le niveau de précision de sa réponse à l'aide des définitions qui viennent d'être apportées, l'évaluateur devra pondérer la réponse avec son poids dans le questionnaire. Le poids de chaque question n'a pas été déterminé dans ce mémoire puisque le questionnaire n'a pas été terminé. Supposons que la compagnie ait répondu à une question qui valait 10 points. Selon la classification du degré de précision de la méthode, il faudra multiplier le résultat sur 1 par le poids de 10 de la façon suivante:

$$A. 1 = 1 \times 10 = 10/10$$

$$B. 0.8 = 0.8 \times 10 = 8/10$$

$$C. 0.6 = 0.6 \times 10 = 6/10$$

$$D. 0.4 = 0.4 \times 10 = 4/10$$

$$E. 0.2 = 0.2 \times 10 = 2/10$$

$$F. 0 = 0 \times 10 = 0/10$$

### III.3.2 MESURE DE TYPE 2

Le deuxième type de question est à choix de réponse. Selon que la compagnie a répondu A, B, C, D ou E, la note sur 1 est différente. Ce type est très facile à calculer. La compagnie doit répondre à la question et donner le pointage comme montré dans le prochain paragraphe selon sa réponse. La compagnie qui répond aux questions entoure seulement la réponse dans le questionnaire de l'annexe I. Le système de pondération a été fait à partir de celui que Bassal et Godard (1992)<sup>1</sup> ont créé pour leur système de mesure de la qualité dans les entreprises.

---

<sup>1</sup> Bassal, Fred, Godard, Mario (1992). Canevas de mesure de la qualité totale. Dans le cadre d'un projet pilote d'aide à la gestion de la qualité totale et à la modernisation industrielle, Rapport technique présenté à ISTC, MICT et CNRC, partie II pp. 17-18

Une fois que la compagnie utilisatrice aura répondu aux questions à choix de réponses, la personne responsable de l'évaluation devra pondérer les réponses selon le barème construit pour le modèle partiel.

- A 1.0/1
- B 0.8/1
- C 0.6/1
- D 0.3/1
- E 0/1

La même façon que le type 1 de considérer l'importance de la question s'applique mais le pointage est différent. Par exemple, une compagnie qui a répondu à une question qui valait 10 points devra multiplier le résultat sur 1 par le poids de 10 de la façon suivante:

- A.  $1 = 1 \times 10 = 10/10$
- B.  $0.8 = 0.8 \times 10 = 8/10$
- C.  $0.6 = 0.6 \times 10 = 6/10$
- D.  $0.3 = 0.3 \times 10 = 3/10$
- E.  $0.0 = 0.0 \times 10 = 0/10$

### III.3.3 PONDÉRATION GLOBALE DU MODÈLE PARTIEL DE MESURE

Une fois que les résultats sont donnés pour chaque question et pondérés selon le poids de chacune, il faut faire l'addition des totaux et transformer en pourcentage. Par exemple, si le résultat est de 40 points sur un total de 50, cela signifie que le score de la compagnie est de 80%. Une fois le total du pointage établi, le niveau de qualité peut ainsi être déterminé. Une compagnie qui aurait un pourcentage déterminé serait classifiée selon le barème suivant:

**Pointage total**

90%-100%

80% - 90%

70% - 80%

60% - 70%

60% - 0%

**Niveau de qualité**

Haut niveau de qualité.

Bon niveau de qualité.

Niveau moyen de qualité.

Faible niveau de qualité.

Niveau de qualité nettement insuffisant.



## ANNEXE IV: MODÈLE PARTIEL DE MESURE

Rappelons le niveau de précision qui doit être inscrit dans le carré à côté des questions de type 1. La lettre a, b, c, d ou e doit être inscrite dans le carré pour représenter le type d'étude utilisé et la précision de la source utilisée pour répondre à la question.

- A) Étude spécialisée récente
- B) Étude spécialisée
- C) Étude informelle
- D) Expérience interne partagée
- E) Expérience interne non partagée

Pour le type 2, il faut encercler la bonne réponse.

### Niveau 1: Le client

#### Client (#1)

Niveau de la source

1. Donnez le profil de vos clients selon:
  - 1.1. l'âge,
  - 1.2. le sexe,
  - 1.3. la région,
  - 1.4. l'habitat,
  - 1.5. la profession,
  - 1.6. les revenus?

\_\_\_\_

\_\_\_\_

\_\_\_\_

\_\_\_\_

\_\_\_\_

\_\_\_\_

2. Indiquez le type de médias publicitaires les atteints le plus. \_\_\_\_\_
3. Nommez par ordre d'importance les 4 facteurs qui les motivent le plus à acheter?                      **Ordre** \_\_\_\_\_
  - 3.1. prix, \_\_\_\_\_
  - 3.2. mode, \_\_\_\_\_
  - 3.3. marque, \_\_\_\_\_
  - 3.4. performance, \_\_\_\_\_
  - 3.5. caractéristiques, \_\_\_\_\_
  - 3.6. prestige, \_\_\_\_\_
  - 3.7. beauté de design, \_\_\_\_\_
  - 3.8. qualité, \_\_\_\_\_
  - 3.9. autres, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
4. Quel est le mode de paiement habituel des clients ? (Crédit, comptant, ...) \_\_\_\_\_
5. Quelle est le profil des clients en pourcentage des différentes couches du marché?
  - 5.1. par région \_\_\_\_\_
  - 5.2. par taille d'utilisateur \_\_\_\_\_

#### Besoins des clients (#1)

1. Quelles sont les attentes des clients aux plans suivants:
  - 1.1. durabilité, \_\_\_\_\_
  - 1.2. caractéristiques techniques, \_\_\_\_\_
  - 1.3. caractéristiques physiques, \_\_\_\_\_
  - 1.4. compatibilité des modèles, \_\_\_\_\_
  - 1.5. prix, \_\_\_\_\_
  - 1.6. niveau de qualité, \_\_\_\_\_

1.7. caractéristiques incluses, \_\_\_\_\_

1.8. délai de livraison, \_\_\_\_\_

### Attitudes et comportement des utilisateurs (#1)

1. Quels sont les facteurs qui influencent les décisions d'achat? \_\_\_\_\_

2. Quelle est la fréquence d'achat du produit ? \_\_\_\_\_

3. Est-ce qu'il y a une période d'achat privilégiée ? (saison, ...) \_\_\_\_\_

4. Comment la durée de vie utile du produit est-elle perçue par les clients? \_\_\_\_\_

### Tendance du marché (#1)

1. Quelle est la variation de la taille du marché ?

1.1. depuis 10 ans (taille du marché il y a 10 ans - taille actuelle du marché) \_\_\_\_\_

1.2. depuis 5 ans (taille du marché il y a 5 ans - taille actuelle du marché) \_\_\_\_\_

1.3. depuis l'année dernière (taille du marché l'an passé - taille actuelle du marché) \_\_\_\_\_

2. Quels changements chez les utilisateurs pourraient modifier la demande? (variation démographique, climatique, ...) \_\_\_\_\_

3. Y-a-t-il des facteurs qui favorisent le démarrage de nouvelles entreprises dans votre marché? Si oui, lesquels? (incitatifs gouvernementaux, niveau technologique, ...) \_\_\_\_\_

4. Y-a-t-il des facteurs qui tendent à réduire le nombre des concurrents? (guerre des prix, quotas, niveau technologique, ...) \_\_\_\_\_

5. Les matériaux ou les méthodes utilisées risquent-ils de réduire la demande pour le produit? (matériaux plus résistants, meilleure technologie de fabrication, ...)

## **Niveau 2: Gens, équipe de travail et organisation**

### **Organisation travail (#2)**

1. Est-ce que les groupes de travail de l'entreprise sont divisés par département?
  - A) Non,
  - C) Pas tous,
  - E) Oui.
2. Est-ce que les employés qui combient les fonctions 1-6-11 travaillent ensemble?
  - A) Les groupes sont intégrés,
  - B) Très souvent,
  - C) Ensemble sur certains projets,
  - D) Pas souvent,
  - E) Jamais.
3. Est-ce que les décisions concernant les groupes 1-6-11 sont prises en équipe?
  - A) Toujours,
  - B) Souvent,
  - C) La moitié du temps,
  - D) Occasionnellement,
  - E) Jamais.

4. À quelle fréquence les équipes de travail se rencontrent-elles pour discuter des différents projet sur lesquels elles travaillent?
  - A) 3 fois ou plus par semaine,
  - B) 1 à 2 fois par semaine,
  - C) 1 fois par deux semaines,
  - D) 1 fois par mois,
  - E) Presque jamais.
5. Est-ce que les personnes des fonctions 1-6-11 sont physiquement rapprochées ?
  - A) Dans les mêmes aires de travail,
  - B) Pas dans le même bureau,
  - C) Pas sur la même propriété,
  - D) Pas dans la même ville,
  - E) Pas dans le même pays.
6. Quel est le support et l'implication du management?
  - A) Excellent,
  - B) Très bon,
  - C) Moyen,
  - D) Faible,
  - E) Sans support.

Le niveau de performance des équipes de travail (#2)

1. Comment les équipes de travail sont-elles composées?
  - A) Les groupes comprennent des gens à compétences complémentaires qui viennent de plusieurs départements de l'entreprise.
  - C) Les groupes comprennent des gens qui ont principalement les mêmes connaissances et qui viennent de 1 ou 2 départements différents.
  - E) Les groupes comprennent des gens qui ont les mêmes types de connaissances et d'emplois et qui viennent tous ou presque du même département.
2. Quel est le nombre de personnes admises dans une équipe de travail ?
  - A) 10 et moins,
  - B) 11-15,
  - C) 16-20,
  - D) 21-25,
  - E) Plus de 25.
3. Est-ce que des buts et objectifs intermédiaires et finaux que l'équipe a à accomplir sont bien identifiés?
  - A) Toujours,
  - B) Souvent,
  - C) Ça dépend de la situation,
  - D) Pas souvent,
  - E) Jamais.

4. Est-ce que ces buts et objectifs sont communs à tous les membres de l'équipe?
- A) Toujours,
  - B) Souvent,
  - C) Ça dépend de la situation,
  - D) Pas souvent,
  - E) Jamais.
5. Est-ce que les équipes ont une méthode de travail bien définie et commune pour atteindre les objectifs?
- A) Toujours,
  - B) Souvent,
  - C) Ça dépend de la situation,
  - D) Pas souvent,
  - E) Jamais.
6. Est-ce que les membres de l'équipe se sentent mutuellement responsables des méthodes de travail et de l'atteinte des buts et des objectifs du groupe?
- A) Toujours,
  - B) Souvent,
  - C) Ça dépend de la situation,
  - D) Pas souvent,
  - E) Jamais.

7. Est-ce que les membres se sentent attachés au développement personnel de leurs coéquipiers?
  - A) Toujours,
  - B) Souvent,
  - C) Ça dépend de la situation,
  - D) Pas souvent,
  - E) Jamais.
8. Est-ce que les équipes de travail servent à amplifier la somme des efforts individuels?
  - A) Toujours,
  - B) Souvent,
  - C) Ça dépend de la situation,
  - D) Pas souvent,
  - E) Jamais.

Le niveau d'engagement des employés(#2)

1. Quel est l'attitude des managers vis-à-vis des employés?
  - A) Les managers impliquent les groupes de travail dans les décisions qui les affectent, les décisions sont prises par consensus. Ils facilitent le travail.
  - B) Les managers impliquent les groupes de travail dans les décisions qui les affectent, si les recommandations des employés sont dans la même direction que les buts de managers elles sont implantées. Ils facilitent le travail.



- C) Les managers impliquent les groupes de travail dans les décisions pour régler certains problèmes prédéterminés, les décisions sont prises par consensus. Ils facilitent et contrôlent le travail.
  - D) Les managers informent les employés sur les raisons qui ont motivées certaines décisions. Les managers dirigent et contrôlent les employés. Ils contrôlent le travail.
  - E) Les managers dirigent et contrôlent les employés et ne les informent pas des décisions.
2. Quel est le niveau de participation des employés sur les décisions de l'entreprise?
- A) Les employés participent aux décisions qui les affectent, elles sont prises par consensus.
  - B) Les employés participent aux décisions journalières qui les affectent.
  - C) Les employés sont appelés à participer dans les décisions concernant certains problèmes prédéterminés.
  - D) Les employés peuvent donner à l'occasion leur opinion sur une situation donnée et sont informés de la raison de certaines décisions.
  - E) Les employés ne donnent pas leurs opinions sur les problèmes de l'entreprise et ne sont pas impliqués dans aucune décision même superficielle.
3. Comment se fait la communication entre les niveaux hiérarchiques?
- A) La communication est ouverte dans l'entreprise, elle se fait de bas en haut et de haut en bas. Les gens de tous les niveaux sont incités à donner leur opinion sur l'ensemble de l'organisation.
  - B) La communication est ouverte dans l'entreprise, elle se fait de bas en haut et de haut en bas. Les employés sont incités à donner leur opinion sur les problèmes qu'ils rencontrent dans leur travail.

- C) La communication est moins transparente que dans a et b. Les employés ne sont pas au courant de certains problèmes prédéterminés mais ils peuvent discuter de ces problèmes et suggérer des solutions possibles. La communication se fait surtout de haut en bas, mais aussi de bas en haut.
- D) La communication est essentiellement de haut en bas. Les employés sont au courant des raisons qui motivent certaines décisions de la direction mais ils ne participent pas.
- E) La communication se fait uniquement de bas en haut, les employés ne reçoivent aucune information sur la gestion.

4. Combien de niveaux hiérarchique avez-vous?

- A) 3 et moins,
- B) 4,
- C) 5,
- D) 6,
- E) 7 et plus.

#### Gens (#2)

1. Comment les employés réagissent-ils le plus souvent quand leurs patrons demandent de faire du temps supplémentaire payé?
  - A) Ils acceptent avec empressement.
  - B) Ils acceptent sans commentaire.
  - C) Ils acceptent si le supérieur insiste.
  - D) Ils refusent quelques fois.
  - E) Ils refusent la majorité du temps.

2. Comment réagiraient les employés si le temps supplémentaire était coupé définitivement?
  - A) Les employés accepteraient la décision facilement.
  - C) Les employés accepteraient la décision de mauvaise grâce et la contesteraient.
  - E) Les employés contesteraient fortement la décision, cela créerait des conflits.
3. Quelle est l'opinion des employés sur le nombre d'heure supplémentaire payée qu'ils font en général?
  - A) Les employés sont satisfaits.
  - B) Les employés aimeraient en faire un peu plus ou un peu moins mais sont satisfaits en général.
  - C) Les employés sont insatisfaits mais cela reste dans la limite du raisonnable.
  - D) Les employés sont assez insatisfaits et s'en plaignent quelques fois.
  - E) Les employés sont très insatisfaits et s'en plaignent régulièrement.
4. Quelle est l'opinion des cadres ou employés non syndiqués sur le nombre d'heures supplémentaires payées qu'ils font en général?
  - A) Les employés sont satisfaits.
  - C) Les employés aimeraient en faire moins mais ils sont relativement satisfaits.
  - E) Les employés sont insatisfaits et ils le disent.
5. Quel est le taux de formation des employés ?
  - A) Deux formations et plus par année.
  - C) Une formation par année.
  - E) Presque aucune.

6. Quelle est l'ampleur des formations ?
  - A) Deux semaines et plus par an.
  - B) Une semaine et plus par an.
  - C) Un à quatre jours par an.
  - D) Un jour par deux ans.
  - E) Presque nulle.
7. La compétence et les connaissances des employés sont-elles suffisantes pour effectuer leur travail ?
  - A) Presque toujours.
  - B) Souvent.
  - C) La majorité du temps.
  - D) Pas souvent.
  - E) Presque jamais.
8. Quelle est la politique de l'entreprise quant aux employés qui sont aux services de l'entreprise mais qui sont inefficaces?
  - A) L'entreprise les relocalise de façon à ce qu'ils fassent un travail selon leur compétence et les reforme ou si c'est applicable offre une retraite anticipée ou autre option avantageuse pour les deux parties.
  - C) L'entreprise les relocalise de façon à ce qu'ils fassent si possible, un travail selon leur compétence.
  - E) L'entreprise les conserve dans leur fonction et engage une personne supplémentaire pour combler leurs lacunes ou une autre personne du département les aide ou les surveille.
9. Quel est le taux de roulement des employés de cette fonction ? (Les taux souhaitables n'ont pas été déterminés)
  - A) 3%,
  - C) 5%,
  - E) 7%.

10. Quel est le taux de roulement des cadres de tous les niveaux ?
  - A) 3%,
  - C) 5%,
  - E) 7%.
11. Quel est le taux d'absentéisme à cette fonction ?
  - A) 3%,
  - C) 5%,
  - E) 7%

### **Niveau 3: Partage du savoir et systèmes (#2)**

1. À qui l'information est distribuée à l'intérieur de l'organisation?
  - A) Les employés ont accès à toutes les informations qui les concernent directement ou indirectement grâce à un système de communication où tout le monde peut consulter les données,
  - C) Les employés ont accès aux informations qui les touchent directement grâce à un système de communication où la majorité des gens peuvent consulter les données,
  - E) Les employés n'ont connaissance de l'information que si leur supérieur le juge nécessaire car il n'y a pas de système d'information accessible.
2. Comment circule l'information à travers l'entreprise?
  - A) Les employés d'un département ont accès à toutes les informations sur les projets auxquels ils sont associés à mesure que celles-ci est connues (ingénierie simultanée),

- C) Les employés d'un département ont accès à toutes les informations sur les projets auxquels ils sont associés aussitôt que le département précédant leur transfert le dossier,
  - D) Les employés ont accès à la partie de l'information nécessaire à leur travail spécifique quand le département précédant leur transfert le dossier,
  - E) Les employés ont le moins possible d'information.
3. Est-ce que les systèmes d'information donnent toujours l'information la plus récente?
- A) Les systèmes d'information de la compagnie sont tous interreliés et ils donnent accès seulement à la nouvelle information. L'ancienne est disponible sur demande uniquement. Si une modification de l'information est en cours, c'est indiqué clairement, les modifications sont instantanées,
  - B) Les systèmes d'information interreliés donnent accès seulement à la nouvelle information. L'ancienne est disponible sur demande uniquement. Si une modification de l'information est en cours, c'est indiqué clairement, les modifications se font une fois par jour,
  - C) Les systèmes d'information interreliés donnent accès à la nouvelle et à l'ancienne information, mais la plus récente est bien indiquée, les modifications se font de façon journalière,
  - D) Les systèmes d'information ne sont pas interreliés. Il faut donc changer l'information dans plusieurs bases de données, mais les changements et les vérifications se font régulièrement.
  - E) Les systèmes d'information ne sont pas interreliés. Il faut donc changer l'information dans plusieurs bases de données.

4. Est-ce que les employés des différentes fonctions ont accès aux mêmes bases de données ?
- A) Oui,
  - C) Partiellement,
  - E) Non.
5. Quel type de système d'information avez-vous?
- A) Système informatisé disponible pour tous les employés. Lorsqu'on change une information, la modification se fait automatiquement dans tous les tableaux: les changements sont instantanés,
  - B) Même que A sauf que les mises à jour ne sont pas instantanées mais journalières,
  - C) Système informatisé disponible pour tous les employés, mais il faut changer les informations dans plus d'un tableau car les informations ne sont pas interreliées,
  - D) Le système d'information est sur papier, les filières sont disponibles à tout le monde,
  - E) Le système d'information est sur papier, les filières ne sont pas accessible à tout le monde à cause de contrainte physique ou parce que les informations doivent rester confidentielles.

## **Niveau 4: Processus**

### **Techniques et méthodes de production(#2)**

1. Est-ce que les techniques et méthodes de production répondent aux besoins des clients?  
 A) Oui,  
 E) Non.
2. Est-ce que les techniques et méthodes de production ont été choisies avant ou après l'étude des besoins?  
 A) Oui,  
 E) Non.
3. Quelles sont les techniques et méthodes de production standards dans votre industrie? Comment comparez-vous vos méthodes?  
 A) Supérieures,  
 C) Semblables,  
 E) Inférieures.

### **Taille et localisation de l'usine(#2)**

1. La taille de l'usine est-elle décidée avant ou après les prévisions de l'ampleur du marché (ventes prévues)?  
 A) Oui,  
 E) Non.
2. Par quel processus d'analyse la taille de l'usine est-elle déterminée?  
 Évaluation des méthodes utilisées.



3. La taille actuelle de l'usine est-elle conforme aux besoins actuels et futurs de la compagnie?
  - A) Oui,
  - C) Actuels seulement,
  - E) Non.
4. Comment l'implantation de l'usine est-elle décidée? Évaluation des méthodes utilisées.
5. Est-ce que l'implantation de l'usine répond aux besoins actuels et futurs de la compagnie?
  - A) Oui,
  - C) Actuels seulement,
  - E) Non.
6. Est-ce que la localisation de l'usine est décidée avant ou après l'analyse des besoins du marché?
  - A) Avant,
  - E) Après.
7. L'analyse du marché des localisations possibles est-elle faite?
8. Est-ce qu'il y a une analyse des coûts reliés à la localisation de l'usine qui a été faite?
  - A) Oui,
  - E) Non.
9. Est-ce que la localisation de l'usine est efficace pour:
  - 9.1. les employés de la planification de la production? A) Oui, E) Non.
  - 9.2. les employés en contact avec l'usine? A) Oui, E) Non.
  - 9.3. les clients? A) Oui, E) Non.
  - 9.4. le prix global du produit? A) Oui, E) Non.
  - 9.5. les fournisseurs? A) Oui, E) Non.

## **Niveau 5: Ressources et responsabilités**

### **La capacité financière de l'entreprise (#2)**

#### **1. La capacité de payer les fournisseurs:**

**Nombre de factures à payer - Nombre de factures en retard**

**Nombre de factures à payer**

- A) 99% et +
- B) 95% à 98.8%
- C) 90% à 94.9%
- D) 85% à 89.9%
- E) - de 85%

#### **2. La précision des paiements aux fournisseurs:**

**Nombre de factures payées - Nombre en erreur**

**Nombre de factures payées**

- A) 99% et +
- B) 95% à 98.8%
- C) 90% à 94.9%
- D) 85% à 89.9%
- E) - de 85%

#### **3. La capacité à gérer les factures des clients:**

**Nombre de paiements à recevoir - Nombre de paiements en retard**

**Nombre de paiements à recevoir**

- A) 99% et +
- B) 95% à 98.8%
- C) 90% à 94.9%
- D) 85% à 89.9%
- E) - de 85%

Le ratio d'endettement de la compagnie:  $\frac{\text{Actifs}}{\text{Passifs}}$

- A) 1.4 et +
- B) 1.3
- C) 1.2
- D) 1.1
- E) = 1

4. Capacité d'avoir un bon taux de crédit:

Taux des emprunts - Taux préférentiels

- A) Le taux préférentiel
- B) Le taux préférentiel + 1%
- C) Le taux préférentiel + 2%
- D) Le taux préférentiel + 3%
- E) + que 3% de plus que le taux préférentiel

5. Ratio d'exploitation:

Charge d'exploitation

Produit d'exploitation

- A) 69.9% ou -
- B) 70% à 79.9%
- C) 80% à 89.9%
- D) 90% à 99.9%
- E) = 1 ou +

## **Niveau 6: Infrastructure de la manufacture**

### **Bonne connaissance de l'offre (concurrence): (#1)**

1. Quel type de compétiteur est-ce? Régional, national ou international? \_\_\_\_\_
2. Quelle est la satisfaction de leur clientèle? \_\_\_\_\_
3. Quel est leur chiffre d'affaires et leur bénéfice? \_\_\_\_\_
4. Est-ce que ces caractéristiques répondent aux besoins des clients? \_\_\_\_\_
5. Quels sont leurs services après ventes? \_\_\_\_\_
6. Quels sont les politiques de crédit des concurrents pour leurs clients et celles de vos fournisseurs à votre égard? \_\_\_\_\_
7. Est-ce que certaines compagnies ont des brevets ou des dépôts de brevets qui dirigent la progression de l'industrie? \_\_\_\_\_
8. Quand ceux-ci prennent-ils échéances? \_\_\_\_\_
9. A-t-on étudié les possibilités que les brevets puissent apporter dans l'industrie à leur échéance? \_\_\_\_\_
10. Quelles sont les normes ou standards de qualité que suivent vos concurrents? \_\_\_\_\_
11. Sont-ils certifiés ou suivent-ils des normes importantes pour votre industrie? Exemple ISO, Z24, etc.. \_\_\_\_\_

### Produits concurrents (#2)

1. Comment les produits des concurrents sont analysés et étudiés par la compagnie?
  - A) Achat des produits des concurrents pour les étudier. Tests comparatifs des produits concurrents.
  - B) Démontage des produits concurrents de façon à observer les composants.
  - C) Lire sur les caractéristiques des produits concurrents et l'étendue de la gamme sur des dépliants publicitaires détaillés.
  - D) Lire les caractéristiques des produits et sur la gamme dans des revues spécialisées.
  - E) Les représentants connaissent les produits concurrents.

### Activités de la concurrence (#1)

1. Quelles sont les parts de marché des principaux concurrents? \_\_\_\_\_
2. Quelles techniques de promotion de vente sont-elles utilisées? \_\_\_\_\_
3. Quels services les concurrents offrent-ils? \_\_\_\_\_
4. Quelles garanties sont données? \_\_\_\_\_
5. Quelle est l'étendue des recherches et du développement des concurrents? \_\_\_\_\_
6. Quel est le budget consacré par les concurrents à la publicité et à la promotion des ventes en général? \_\_\_\_\_
7. Y a-t-il des changements dans les matériaux ou les méthodes de fabrication qui peuvent favoriser les concurrents? \_\_\_\_\_

8. Quelle proportion de la production des concurrents est exportée? \_\_\_\_\_
9. Quels sont leurs principaux marchés d'exportation? \_\_\_\_\_
10. Quelle est l'importance des études de marché des concurrents? \_\_\_\_\_
11. Quelle est l'image des entreprises concurrentes? \_\_\_\_\_

#### Industrie en général (#1)

1. Est-ce qu'il y a de la place sur le marché? Niveau de saturation du marché. \_\_\_\_\_
2. Quelle est la fréquence de changements de version et de modèle dans l'industrie? Rapide, moyen ou lent. \_\_\_\_\_
3. Quelle est la vitesse du progrès technologique dans l'industrie analysée? Est-ce que la concurrence indirecte est plus risquée par rapport à la concurrence directe? (Nouveaux matériaux ou produits rendant désuets les anciens) \_\_\_\_\_

#### Prix de la concurrence (#1)

1. Comment les prix de la compagnie étudiée se comparent-ils pour des produits strictement comparables à ceux des concurrents? \_\_\_\_\_
2. Comment les prix de la compagnie étudiée se comparent-ils avec ceux des produits de substitution des concurrents? \_\_\_\_\_
3. Comment les remises accordées par l'entreprise se comparent-elles avec celles des concurrents? \_\_\_\_\_
4. Comment se comparent les pièces détachées, services, entretien, installation, conseil technique? \_\_\_\_\_
5. Quelle est l'élasticité du marché aux changements de prix? \_\_\_\_\_

### Procédés concurrents (#1)

1. Est-ce que les procédés qui ne font pas appel au produit présentent des avantages de coût significatifs? \_\_\_\_\_
2. Et des avantages dans la production? \_\_\_\_\_
3. Y a-t-il en cours de réalisation ou en cours d'étude des développements technologiques qui peuvent conduire certains procédés à être démodés? \_\_\_\_\_
4. Ou, au contraire, qui peuvent conduire à une nouvelle demande du produit en mettant au point des nouveaux procédés où il sera incorporé? \_\_\_\_\_
5. Quelle est la réputation du produit de l'entreprise dans ses principales applications? \_\_\_\_\_

### Produits concurrents (#1)

1. Comment se classent les produits concurrents de caractéristiques semblables? \_\_\_\_\_
2. Comment se classent les produits différents, mais qui peuvent se substituer à ceux de l'entreprise? \_\_\_\_\_
3. Quels sont les avantages des produits concurrents? \_\_\_\_\_
4. Quels produits supplémentaires dans leur gamme donnent-ils des avantages aux concurrents? \_\_\_\_\_
5. Jusqu'à quel point les produits de la concurrence sont-ils conformes au profil idéalisé du produit? \_\_\_\_\_
6. Quelle est la réputation des produits concurrents? \_\_\_\_\_

7. Comment se place le produit en ce qui concerne:

7.1. Le prix, \_\_\_\_\_

7.2. La qualité, \_\_\_\_\_

7.3. Les caractéristiques, \_\_\_\_\_

7.4. La finition, la présentation, \_\_\_\_\_

7.5. La durée de service, \_\_\_\_\_

7.6. L'emballage \_\_\_\_\_

7.7. Les autres caractéristiques? \_\_\_\_\_

#### Facteurs gouvernementaux (#1)

1. Quels sont les droits de douane à l'importation? \_\_\_\_\_

2. Y a-t-il des restrictions sur l'importation? \_\_\_\_\_

3. Y a-t-il des restrictions sur les crédits? \_\_\_\_\_

4. Quelle est la situation en ce qui concerne la protection, les subventions et les prix bloqués? \_\_\_\_\_

5. Y a-t-il une législation sur la sécurité, le contrôle de qualité ou les poids et mesures? \_\_\_\_\_

6. Quelle est la participation du gouvernement dans les achats? \_\_\_\_\_

7. Quel est le rôle des organismes internationaux? \_\_\_\_\_

#### Le marché cible: la demande

##### Marché (#1)

1. Est-ce que la compagnie a fait une étude de marché? \_\_\_\_\_



2. Quel type d'étude de marché a été effectué? Est-ce que c'est une étude valide ou non? (Échantillon représentatif, etc.) \_\_\_\_\_
3. Est-ce qu'on a effectué l'étude du marché avant d'avoir réalisé les recherches techniques sur les produits? Est-ce qu'on est arrivé avec un produit préconçu et ensuite on a évalué les possibilités qu'il avait? \_\_\_\_\_
4. Est-ce que l'évaluation statistique du marché passé, présent et futur a été effectuée? \_\_\_\_\_
5. Quelle est l'ampleur du marché? (Estimation de la demande globale, prévision des ventes globales et par région) \_\_\_\_\_
6. Quelles sont les prévisions des ventes globales et par région de la compagnie étudiée? \_\_\_\_\_
7. Comment le marché est-il segmenté? Quels sont-ils? \_\_\_\_\_
8. Comment le territoire est-il séparé? \_\_\_\_\_
9. Existe-t-il des ententes de réciprocité commerciale entre les compagnies qui pourraient nuire aux ventes de l'entreprise(milieu industriel)? \_\_\_\_\_

#### La taille du marché (#1)

1. Quelle est la taille du marché total pour le produit? \_\_\_\_\_
2. Est-ce que le marché est durable? \_\_\_\_\_
3. Quelle est la consommation intérieure du pays? \_\_\_\_\_
4. Quelle est la consommation des régions où la compagnie est présente? \_\_\_\_\_
5. Quelle est la proportion des marchés régionaux et nationaux couverte par la production intérieure? \_\_\_\_\_

6. Quelle proportion est couverte par des importations? \_\_\_\_\_
7. Quelle est la taille du marché pour un produit de substitution? \_\_\_\_\_
8. Quelles sont les possibilités à l'exportation? \_\_\_\_\_

Part du marché (#1)

1. Quelle part du marché l'entreprise détient-elle? \_\_\_\_\_
2. Quelles sont les parts des principaux concurrents? \_\_\_\_\_
3. Quelle est la part de l'entreprise? \_\_\_\_\_
4. Quelles sont les parts des principaux concurrents? \_\_\_\_\_
5. Quelle part du marché couvre les produits importés? \_\_\_\_\_
6. Quel est le pourcentage:
  - 6.1. Des anciens consommateurs? \_\_\_\_\_
  - 6.2. Des nouveaux consommateurs? \_\_\_\_\_
  - 6.3. Les ventes sont-elles concentrées ou dispersées? \_\_\_\_\_

## ANNEXE V: EXPLICATION DU TABLEAU 5.2

### 1. Couper les plants qui ont produit.

- Pour laisser de la nourriture dans la terre aux nouveaux plants, afin de s'assurer que les nouveaux plants seront assez gros et assez résistants pour nourrir et soutenir les framboises.
- Pour éviter que les maladies des vieux plants se propagent aux nouveaux plants, les vieux plants ont toujours des maladies.
- Pour aérer les plants afin d'éviter un surplus d'humidité.

⇒ Cette opération répond aux besoins des clients parce que si les plants ont des maladies, cela influence la conservation des framboises puisqu'elles moisissent plus vite:

⇒ Cette opération est liée à la caractéristique de la grosseur de la framboise parce que si les plants sont trop petits ils ne sont pas capables de nourrir des grosses framboises.

Niveau A

### 2. Brûler les plants coupés.

- Les plants doivent être brûlés le plus rapidement possible pour éviter que les maladies des vieux plants ne se transmettent aux jeunes pousses. Un permis de la ville est émis à l'entreprise, à chaque année.

⇒ Cette opération ne contribue pas à la valeur aux yeux des clients, mais elle est nécessaire à la croissance normale des plants. Elle n'ajoute pas de valeur directement aux yeux des clients.

Niveau B

### 3. Acheter de l'herbicide.

- Contacter les fournisseurs et aller chercher l'herbicide.

⇒ Cette opération est essentielle si on veut mettre de l'herbicide, mais elle ne contribue pas directement à répondre aux besoins des clients. Cette activité est nécessaire à une activité augmentatrice de valeur, celle d'épandre l'herbicide (5).

Niveau B

### 4. Vérifier et réparer des broches de soutien pour les plants.

- Pour éviter que les plants soient écrasés sous la neige ou brisés.
- Pour vérifier si la coupe a été bien faite et enlever les petites pousses.
- Les plants, à l'été, sont chargés de feuilles, donc plus lourds. L'opération doit être refaite à l'automne de façon plus précise, une fois que les plants n'ont plus de feuilles.
- Le vent et la pesanteur des plants durant l'automne et la fin de l'été auront fait tomber les broches.

⇒ Cette opération est répétitive. Elle ne devrait pas être faite plusieurs fois dans l'année, cela n'ajoute pas de valeur aux clients. Cette opération est aussi refaite à l'étape 6.

Niveau D

### 5. Épandre l'herbicide dès le premier gel.

- Pour tuer les mauvaises herbes qui pourraient pousser au printemps.
- Si les mauvaises herbes sont laissées, cela crée un surplus d'humidité qui risque de faire contracter des maladies aux plants et qui vont faire moisir les framboises sur les plants lors de la récolte.
- Si ce n'est pas fait, les mauvaises herbes drainent l'énergie du sol, cela empêche les plants de produire des grosses framboises.

⇒ Cette opération répond directement aux besoins des clients; si elle n'est pas faite ni remplacée par quelque chose d'autre les framboises ne répondront pas aux besoins des clients.

Niveau A

6. Couper tous les plants qui ont été brisés ou qui sont morts pendant l'hiver.

- Il ne faut pas laisser des plants morts car cela produit de l'humidité et de la moisissure qui peuvent donner des maladies aux plants en santé ou les faire moisir.

⇒ Cette opération ne répond pas directement aux besoins des clients, elle soutient une activité utile qui est l'opération 1. Il serait préférable de ne pas avoir à refaire une autre fois la coupe et à réparer une troisième fois les broches.

Niveau B

7. Acheter de l'herbicide, de l'engrais, du fongicide et des boîtes.

- Contacter les fournisseurs et aller chercher l'herbicide, le fongicide et les boîtes.

⇒ Cette opération est nécessaire pour soutenir des activités augmentatrice de valeur, mais elle ne contribue pas directement à répondre aux besoins des clients, c'est une activité de soutien.

Niveau B

8. Vérifier et réparer le système d'irrigation (système goutte à goutte).

- Il y a un tuyau dans chaque allée.
- Il faut vérifier tous les tuyaux d'irrigation et les réparer au besoin.

⇒ Ce système est très important pour assurer la bonne humidité lors des étés très secs, son entretien a donc un impact direct sur la qualité des produits.

⇒ Cette opération soutient une opération qui donne directement de la valeur aux clients, l'activité 10.

Niveau B

#### 9. Épandre l'herbicide.

- Pour tuer les mauvaises herbes qui pourraient pousser à l'été.
- Si les mauvaises herbes sont laissées, cela crée un surplus d'humidité qui risque de faire contracter des maladies aux plants et qui vont faire moisir les framboises sur les plants lors de la récolte.
- Si ce n'est pas fait, les mauvaises herbes drainent les nutriments qui sont dans le sol, ce qui empêche les plants de produire des grosses framboises.

⇒ Cette opération répond directement aux besoins des clients, si elle n'est pas faite ni remplacée par quelque chose d'autre les framboises ne répondront pas aux besoins des clients.

Niveau A

#### 10. Arroser les plants quand c'est nécessaire durant l'année.

- Après vérification régulière de l'humidité, M. du Fleuve irrigue ses allées si elles sont trop sèches.
- ⇒ Cette opération est très importante pour la santé des plants et pour leur productivité, les plants pourraient mourir s'ils manquent d'eau. Cela a aussi un impact sur la grosseur des framboises, elles seraient alors très petites.

⇒ Cette opération répond directement aux besoins des clients:

Niveau A

#### 11. Épandre l'engrais à la volée (à la main).

- L'engrais est épandu à la main dans chaque allée avec l'aide d'un seau.
- Sert à nourrir les plants.
- Aide les framboises mûres à rester attachées aux plants.

⇒ Cette opération aide à avoir des plants gros et résistants qui peuvent nourrir et soutenir des grosses framboises. Aide aussi à garder les framboises mûres sur le plant,

⇒ Cette opération répond aux besoins des clients.

Niveau A

#### 12. Contacter les clients pour confirmer les quantités qui seront disponibles après vérification de la floraison.

- Cette étape est faite à l'avance pour savoir si la compagnie obtiendra le contrat.
- Le propriétaire préfère avoir une estimation de la demande d'avance afin de prévoir le nombre d'employés nécessaires et ainsi savoir s'il va pouvoir répondre à la demande. Le problème rencontré régulièrement, c'est que le nombre de cueilleurs est insuffisant pour répondre à la demande de ses clients.

⇒ Cette opération aide à la planification des ventes.

⇒ Cette opération répond au besoin des clients d'avoir les informations et les framboises disponibles près de chez eux.

Niveau A

### 13. Tondre la mauvaise herbe entre chaque allée à chaque 6 à 8 jours.

- Pour éviter que les mauvaises herbes soient trop hautes il faut les tondre entre les allées et ainsi éviter qu'il y ait trop d'humidité et que les mauvaises herbes drainent l'énergie du sol.
- S'il n'y a pas d'énergie dans le sol les plants et les framboises sont plus petits.
- S'il y a trop d'humidité les framboises risquent de moisir.

⇒ Cette opération pourrait être évitée s'il y avait un moyen de diminuer la quantité de mauvaises herbes, cette opération répète les efforts des activités 5 & 9.

Niveau C

### 14. Pulvériser insecticide.

- Pour éviter qu'il y ait des larves ou des insectes dans les framboises et sur les feuilles.

⇒ Cette opération répond aux besoins des clients:

Niveau A

### 15. Pulvériser insecticide et fongicide avant que les fruits ne soient développés.

- Pour éviter qu'il y ait des larves ou des insectes dans les framboises.
- Le fongicide sert à éviter les maladies qui pourraient se développer dans les plants.

⇒ S'il y a des insectes dans les framboises ce n'est pas très bon pour la vente. Quant aux maladies, elles affectent la quantité de framboises, la grosseur des plants et des framboises.

⇒ Cette opération répond aux besoins des clients:

Niveau A



#### 16. Désherber entre les plants à la main.

- Un désherbage est fait entre les plants pour éviter que les mauvaises herbes prennent toutes les énergies du sol et qu'elles créent une mauvaise humidité entre les plants qui ferait moisir les plants ou les framboises.
- Pour éviter d'avoir trop de mauvaises herbes.
- S'il n'y a pas d'énergie dans le sol les plants et les framboises sont plus petits.
- S'il y a trop d'humidité les framboises risquent de moisir.

⇒ Cette opération pourrait être évitée s'il y avait un moyen de diminuer la quantité de mauvaises herbes, cette opération répète les efforts des activités 5 & 9.

Niveau C

#### 17. Faire les boîtes pour mettre les framboises.

- Les boîtes sont achetées non montées.
- ⇒ Est-ce qu'on pourrait récupérer une partie des contenants et des boîtes?
- ⇒ Cette opération ne répond pas directement aux besoins des clients mais elle est nécessaire à des activités augmentatrices de valeur: 18, 19 & 20.

Niveau B

#### 18. Récolter les framboises.

- Les framboises doivent être récoltées quand elles ne sont pas humides sinon elles moisissent très rapidement. Il faut donc attendre que la rosée ou la pluie ait séché. Ceci affecte directement la conservation du produit, car elles moisissent rapidement sinon, cela affecte aussi le fait que les framboises soient entières et fermes autrement elles sont molles.

- Rapidité de la cueillette: puisque toutes les livraisons doivent être faites le jour même tout doit être terminé pour midi.
  - Avoir de bons cueilleurs qui trient bien les framboises, choisissent celles mûres justes à point et les manipulent délicatement.
- ⇒ Les conditions de la récolte affectent directement les qualités esthétiques de la framboise et sa durée de conservation.
- ⇒ Cette opération a un impact direct sur les besoins des clients.

Niveau A

19. Aller chercher les cageots à mesure que les framboises sont cueillies et les mettre au frais dans la chambre tempérée.

- Les framboises doivent être mises dès que cueillies dans la chambre tempérée pour leur conservation et leur apparence.
  - Si les framboises ont chaud il se crée de l'humidité donc de la moisissure, les framboises se brisent et deviennent molles.
- ⇒ Cette opération a un impact direct sur les besoins des clients.

Niveau A

20. Livrer les framboises (FOB client).

- Il faut les livrer à l'air climatisé ou avec une bonne ventilation.
- Si les framboises ont chaud cela crée de l'humidité donc de la moisissure, les framboises se brisent et deviennent molles.
- Parce que la fraîcheur des framboises est très importante, la livraison, dans ce cas-ci, ajoute une valeur au produit.
- Comme la Framboiseraie est une petite compagnie, il faut que M. de Fleuve les livre à plusieurs endroits pour que les clients y aient accès. Il reste dans un coin retiré qui est très peu connu et accessible pour les clients.

⇒ Cette opération a un impact direct sur les besoins des clients.

Niveau A

Framboises fermes

Conservation

Disponibilité

## **ANNEXE VI: DÉTAILS DES CALCULS POUR DÉTERMINER LES COÛTS DE CHAQUE FONCTION**

Le Tableau VII.1 présente les détails des calculs pour déterminer les coûts de chaque activité. Tous les résultats ont été arrondis à l'entier le plus élevé. Les informations sur le nombre d'heures travaillées par M. du Fleuve et sur le coût de la main-d'oeuvre ont été fournis par M. du Fleuve. Le salaire de la main-d'oeuvre est habituellement de 6\$ de l'heure, sauf dans le cas de l'épandage où c'est à 10\$ de l'heure, c'est le fermier voisin qui fait le travail non pas un étudiant.

Tableau VI.1: Détail des calculs du Tableau 5.2

Activités	Coûts de M. du Fleuve incluant les autres frais de 12%	Coûts de la main-d'oeuvre incluant les autres frais de 12%	Coûts des matières premières	Coût des activités \$
1.	1,680\$	1,016\$	-	2,696\$
2.	45\$	-	-	45\$
3.	23\$	-	-	23\$
4.	840\$	-	-	840\$
5.	56\$	56\$ (5 hrs à 10\$)	1,000\$ (herbicide)	1,112\$
6.	1,034\$	264\$ (49 hrs à 6\$)	-	1,298\$
7.	56\$	-	-	56\$
8.	403\$	-	-	403\$
9.	56\$	56\$ (5 hrs à 10\$)	1,000\$ (herbicide)	1,112\$
10.	84\$	-	-	84\$
11.	56\$	56\$ (5 hrs à 10\$)	300\$ (engrais)	412\$
12.	45\$	-	-	45\$
13.	728\$	-	-	728\$
14.	56\$	56\$ (5 hrs à 10\$)	200\$ (insecticide)	312\$
15.	56\$	56\$ (5 hrs à 10\$)	400\$ (insecticide/ fongicide)	512\$
16.	952\$	-	-	952\$
17.	448\$ (45 boîtes à l'heure)	-	1,980\$ (1,800 boîtes à 1.10\$ chacune)	2,428\$
18.	1,344\$	10,080\$ (5.60\$ par cageot, 1,800 cageots)	-	11,424\$
19.	Inclus dans 18-	-	-	0
20.	504\$	-	1,984\$ (6,200 km à 0.32\$ chacun)	2,488\$
<b>Totaux</b>	<b>9,381\$</b>	<b>12,740\$</b>	<b>6,864\$</b>	<b>26,970\$</b>

## **ANNEXE VII: ANALYSE DE L'ATTRIBUTION DES ACTIVITÉS AUX FONCTIONS**

### **1. Couper les plants qui ont produit.**

- Pour laisser de la nourriture dans la terre aux nouveaux plants afin de s'assurer que les nouveaux plants seront assez gros et assez résistants pour nourrir et soutenir les framboises.
- Pour éviter que les maladies des vieux plants se propagent aux nouveaux plants, les vieux plants ont toujours des maladies.
- Pour aérer les plants afin d'éviter un surplus d'humidité.

⇒ Cette opération répond aux besoins des clients parce que si les plants ont des maladies, cela influence la conservation des framboises puisqu'elles moisissent plus vite:

⇒ Cette opération est liée à la caractéristique de la grosseur de la framboise parce que si les plants sont trop petits ils ne sont pas capables de nourrir des grosses framboises.

Pas de maladies

Bonne conservation

Grosseur des framboises

### **2. Brûler les plants coupés.**

- Les plants doivent être brûlés le plus rapidement possible pour éviter que les maladies des vieux plants ne se transmettent aux jeunes pousses.
- Un permis de la ville est émis à l'entreprise, à chaque année.

⇒ Cette opération ne contribue pas à la valeur aux yeux des clients, mais elle est nécessaire à la croissance normale des plants.

Pas de maladies

### 3. Acheter de l'herbicide.

- Contacter les fournisseurs et aller chercher l'herbicide.

⇒ Cette opération est essentielle si on veut mettre de l'herbicide, mais elle ne contribue pas directement à répondre aux besoins des clients. Cette activité est nécessaire à une activité augmentatrice de valeur, celle d'épandre l'herbicide (5).

Même que l'opération 5.

### 4. Vérifier et réparer des broches de soutien pour les plants.

- Pour éviter que les plants soient écrasés sous la neige ou brisés.
- Pour vérifier si la coupe a été bien faite et enlever les petites pousses.
- Les plants, à l'été, sont chargés de feuilles, donc plus lourds. L'opération doit être refaite à l'automne de façon plus précise, une fois que les plants n'ont plus de feuilles.
- Le vent et la pesanteur des plants durant l'automne et la fin de l'été auront fait tomber les broches.

⇒ Protège les plants contre la moisissure et les maladies.

Pas de maladies

### 5. Épandre l'herbicide dès le premier gel.

- Pour tuer les mauvaises herbes qui pourraient pousser au printemps.
- Si les mauvaises herbes sont laissées, cela crée un surplus d'humidité qui risque de faire contracter des maladies aux plants et qui vont faire moisir les framboises sur les plants lors de la récolte.

- Si ce n'est pas fait, les mauvaises herbes drainent l'énergie du sol, cela empêche les plants de produire des grosses framboises.

⇒ Cette opération répond directement aux besoins des clients; si elle n'est pas faite ou remplacée par quelque chose d'autre les framboises ne répondront pas aux besoins des clients.

Conservation

Pas de maladies

Grosueur des framboises

#### 6. Couper tous les plants qui ont été brisés ou qui sont morts pendant l'hiver.

- Il ne faut pas laisser des plants morts car cela produit de l'humidité et de la moisissure qui peuvent donner des maladies aux plants en santé ou les faire moisir.
- Le manque d'aération des plants a un impact négatif sur la conservation des framboises et sur la grosueur des framboises.

⇒ Cette opération ne répond pas directement aux besoins des clients, elle soutien une activité utile qui est l'opération 1. Il serait préférable de ne pas avoir à refaire une autre fois la coupe et à réparer une troisième fois les broches.

Pas de maladies

Grosueur

Conservation

#### 7. Acheter de l'herbicide, du fongicide et des boîtes.

- Contacter les fournisseurs et aller chercher l'herbicide, le fongicide et les boîtes.



⇒ Cette opération est nécessaire pour soutenir des activités augmentatrice de valeur, mais elle ne contribue pas directement à répondre aux besoins des clients, c'est une activité de soutien.

Même que les activités 9, 11, 14 & 15.

#### 8. Vérifier et réparer le système d'irrigation (système goutte à goutte).

- Il y a un tuyau dans chaque allée.
- Il faut vérifier tous les tuyaux d'irrigation et les réparer au besoin.

⇒ Ce système est très important pour assurer la bonne humidité lors des étés très secs, son entretien a donc un impact direct sur la qualité des produits.

⇒ Cette opération soutient une opération qui donne directement de la valeur aux clients, l'activité 10.

Même que l'activité 10.

#### 9. Épandre l'herbicide.

- Pour tuer les mauvaises herbes qui pourraient pousser à l'été.
- Si les mauvaises herbes sont laissées, cela crée un surplus d'humidité qui risque de faire contracter des maladies aux plants et qui vont faire moisir les framboises sur les plants lors de la récolte.
- Si ce n'est pas fait, les mauvaises herbes drainent l'énergie du sol, cela empêche les plants de produire des grosses framboises.

⇒ Cette opération répond directement aux besoins des clients, si elle n'est pas faite ou remplacée par quelque chose d'autre les framboises ne répondront pas aux besoins des clients.

Conservation

Pas de maladies

Grosueur des framboises

10. Arroser les plants quand c'est nécessaire durant l'année.

- Après vérification régulière de l'humidité, M. du Fleuve irrigue ses allées si elles sont trop sèches.
- ⇒ Cette opération est très importante pour la santé des plants et pour leur productivité, les plants pourraient mourir s'ils manquent d'eau. Cela a aussi un impact sur la grosseur des framboises, elles seraient alors très petites.
- ⇒ Cette opération répond directement aux besoins des clients:  
Grosueur

11. Épandre l'engrais à la volée (à la main).

- L'engrais est épandu à la main dans chaque allée avec l'aide d'un seau.
- Sert à nourrir les plants.
- Aide les framboises mûres à rester attachées aux plants.
- ⇒ Cette opération aide à avoir des plants gros et résistants qui peuvent nourrir et soutenir des grosses framboises. Aide aussi à garder les framboises mûres sur le plant,
- ⇒ Cette opération répond aux besoins des clients.  
Grosueur  
Mûre juste à point

12. Contacter les clients pour confirmer les quantités qui seront disponibles après vérification de la floraison.

- Cette étape est faite à l'avance pour savoir si la compagnie obtiendra le contrat.
- Le propriétaire préfère avoir une estimation de la demande d'avance afin de prévoir le nombre d'employés nécessaires et ainsi savoir s'il va

pouvoir répondre à la demande. Le problème rencontré régulièrement, c'est que le nombre de cueilleurs est insuffisant pour répondre à la demande de ses clients.

⇒ Cette opération aide à la planification.

⇒ Cette opération répond au besoin des clients d'avoir les informations et framboises disponibles près de chez eux.

Disponibilité

### 13. Tondre la mauvaise herbe entre chaque allée à chaque 6 à 8 jours.

- Pour éviter que les mauvaises herbes soient trop hautes il faut les tondre entre les allées et ainsi éviter qu'il y ait trop d'humidité et que les mauvaises herbes drainent l'énergie du sol.

- S'il n'y a pas d'énergie dans le sol les plants et les framboises sont plus petits.

- S'il y a trop d'humidité les framboises risquent de moisir.

⇒ Cette opération pourrait être évitée s'il y avait un moyen de diminuer la quantité de mauvaises herbes, cette opération répète les efforts des activités 5 & 9.

Pas de maladies

Conservation

Grosueur

### 14. Pulvériser insecticide.

- Pour éviter qu'il y ait des larves ou des insectes dans les framboises et sur les feuilles.

⇒ Cette opération répond aux besoins des clients:

Pas de larve

#### 15. Pulvériser insecticide et fongicide avant que les fruits ne soient développés.

- Pour éviter d'avoir des larves ou des insectes dans les framboises.
  - Le fongicide sert à éviter les maladies qui pourraient se développer dans les plants.
- ⇒ S'il y a des insectes dans les framboises ce n'est pas très bon pour la vente. Quant aux maladies, elles affectent la quantité de framboises, la grosseur des plants et des framboises.
- ⇒ Cette opération répond aux besoins des clients:
- Pas de maladies
  - Pas de larve

#### 16. Désherber entre les plants à la main.

- Un désherbage est fait entre les plants pour éviter que les mauvaises herbes prennent toutes les énergies du sol et qu'elles créent une mauvaise humidité entre les plants qui ferait moisir les plants ou les framboises.
  - Pour éviter d'avoir trop de mauvaises herbes.
  - S'il n'y a pas d'énergie dans le sol les plants et les framboises sont plus petits.
  - S'il y a trop d'humidité les framboises risquent de moisir.
- ⇒ Cette opération pourrait être évitée s'il y avait un moyen de diminuer la quantité de mauvaises herbes, cette opération répète les efforts des activités 5 & 9.
- Niveau C

#### 17. Faire les boîtes pour mettre les framboises.

- Les boîtes sont achetées non montées.
- ⇒ Est-ce qu'on pourrait récupérer une partie des contenants et des boîtes?

⇒ Cette opération ne répond pas directement aux besoins des clients mais elle est nécessaire à des activités augmentatrices de valeur: 18, 19 & 20.

Niveau B

#### 18. Récolter les framboises.

- Les framboises doivent être récoltées quand elles ne sont pas humides sinon elles moisissent très rapidement. Il faut donc attendre que la rosée ou la pluie ait séché. Ceci affecte directement la conservation du produit, car elles moisissent rapidement sinon, cela affecte aussi le fait que les framboises soient entières et fermes autrement, elles sont molles.
- Rapidité de la cueillette: puisque toutes les livraisons doivent être faites le jour même tout doit être terminé à midi.
- Avoir de bons cueilleurs qui trient bien les framboises, choisissent celles mûres justes à point et les manipulent délicatement.

⇒ Les conditions de la récolte affectent directement les qualités esthétiques de la framboise et sa durée de conservation.

⇒ Cette opération a un impact direct sur les besoins des clients.

Framboises cueillies mures juste à point

Framboises fermes

Conservation

Pas de larve

#### 19. Aller chercher les cageots à mesure que les framboises sont cueillies et les mettre au frais dans la chambre tempérée.

- Les framboises doivent être mises dès que cueillies dans la chambre tempérée pour leur conservation et leur apparence.
- Si les framboises ont chaud il se crée de l'humidité donc de la moisissure, les framboises se brisent et deviennent molles.

⇒ Cette opération a un impact direct sur les besoins des clients.

Framboises fermes

Conservation

Framboises non moisies

## 20. Livrer les framboises (FOB client).

- Il faut les livrer à l'air climatisé ou avec une bonne ventilation.
- Si les framboises ont chaud cela crée de l'humidité donc de la moisissure, les framboises se brisent et deviennent molles.
- Parce que la fraîcheur des framboises est très importante, la livraison, dans ce cas-ci, ajoute une très grande valeur au produit.
- Comme la Framboiseraie est une petite compagnie, il faut que M. de Fleuve les livre à plusieurs endroits pour que les clients y aient accès. Il reste dans un coin retiré qui est très peu connu et accessible pour les clients.

⇒ Cette opération a un impact direct sur les besoins des clients.

Framboises fermes

Conservation

Disponibilité

## **ANNEXE VIII: DÉTAILS DES CALCULS DU SYSTÈME DE SOUTIEN DES PLANTS**

La méthode actuelle utilisée pour soutenir les plants est assez simple. Un poteau de cèdre est utilisé tous les 30.5 mètres pour accrocher la broche qui soutient les plants de framboises. La broche est accrochée directement sur le poteau, elle est assez lâche pour permettre aux plants de bien tomber de chaque côté et ainsi faciliter la cueillette et la coupe des plants. Le principal problème, mis à part l'espacement entre les broches, est qu'elles sont trop lâches durant le printemps, l'automne et l'hiver mais idéales pour l'été. En effet, selon Marshall et Ellis<sup>1</sup>, la tension idéale dans la broche n'est pas la même en fonction des saisons. Quand les plants commencent à avoir des feuilles, jusqu'au moment de la cueillette, ils ont besoin du maximum d'espace. Après la coupe, il est conseillé de resserrer les broches de façon à protéger les plants du vent et de la neige. Les broches étant plus serrées sur les plants, elles risquent moins de briser.

Changer le système de soutien des plants amènerait beaucoup d'économies. Toujours selon Marshall et Ellis, il est conseillé d'avoir un système de soutien en V (voir figure VI.1). Ce système de treillis a deux positions. Une pour le printemps et l'été et une autre pour l'automne et l'hiver. De cette façon, les plants casseraient beaucoup moins. Ceci voudrait dire qu'on n'aurait plus besoin de faire la coupe des plants et la réparation des broches

---

<sup>1</sup> Marshall, Fern & Ellis, Barbara W. (1992). Rodale's All-New Encyclopedia of Organic Gardening. Rodale Press, Emmaus Pennsylvanie, p 79-81.

(activité 4; 840\$) et que la coupe et la réparation du printemps (activité 6; 1,298\$) seraient diminuées.

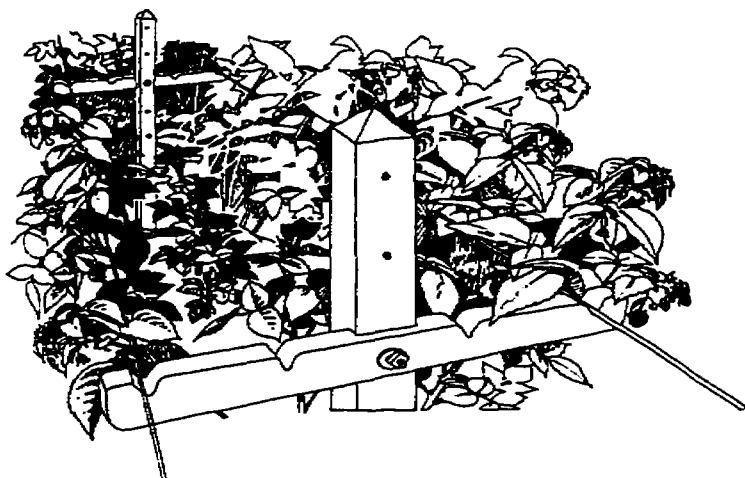


Figure VIII.1: Treilles en V<sup>1</sup>

La matière première ne nécessiterait aucun achat puisque M. du Fleuve en a beaucoup dans son sous-sol (6 planches par rangée, soit 330 planches de 61 centimètres de long au total). La main-d'oeuvre: M. du Fleuve peut couper ses planches pendant l'hiver. Pour couper 330 planches cela prendrait environ 33 heures. Pour les poser cela prendrait environ de 20 heures pour le champ principal et 10 pour le champ d'autoceuillette. Dans le Tableau VIII.1, les coûts d'investissement initial de la suggestion de changer le système de soutien des plants de framboises sont présentés. Dans le Tableau VIII.2, les économies engendrées par le changement de système de soutien sont détaillées.

<sup>1</sup> Marshall, Fern & Ellis, Barbara W. (1992). Rodale's All-New Encyclodia of Organic Gardening. Rodale Press, Emmaus Pennsylvanie, p 80.



Tableau VIII.1: Coût de changer le système de soutien des plants

	Quantité	Unité	Remarque	Coût unitaire \$	Coûts totaux\$ pour l'an 1
Main-d'oeuvre:					
Couper les planches	33	heure	M. du Fleuve	11.20	370
Poser les planches	30	heure	Étudiants	6.72	202
Matières premières					
Planches	330	planche	M. du Fleuve	0	0
Coûts Totaux					572

Tableau VIII.2: Économies de changer le système de soutien des plants

	Coût \$	% d'économie	Économies totales \$ pour l'an 1 et suivants
Éliminer l'étape 4	840	100%	840
Diminuer l'étape 6	1,298	75%	974
Économies totales			1,814

## ANNEXE IX: DÉTAILS DES CALCULS DE L'UTILISATION DE PAILLIS SUR LE SOL.

Dans le livre "Rodale's All-New Encyclopédia of Organic Gardening"<sup>1</sup>, il est expliqué que le désherbage avec une pioche et l'arrachage des mauvaises herbes comme le fait M. du Fleuve est dommageable pour les framboisiers. En utilisant une pioche à main pour retirer les mauvaises herbes, les racines des plants et les couronnes sont facilement endommagées. Les racines des framboisiers sont peu profondes, on comprend donc qu'en creusant pour enlever les mauvaises herbes dont les racines sont souvent plus profondes, il soit très facile de briser ou de blesser les framboisiers (voir figure VII.1). Comme on le voit sur la figure 5.4, les racines sont près de la surface et sont très étendues dans le sol, les éviter lors du désherbage est donc impossible. Pour ce qui est d'arracher les racines des mauvaises herbes, il est indiqué que cela brise la structure du sol et fait remonter des graines de mauvaises herbes à la surface. Jeff Ball (1988)<sup>2</sup> explique dans son livre qu'arracher les mauvaises herbes ou cultiver le sol aggrave le problème des graines vivaces. Dans le texte de Ball, le mot "cultiver" signifie l'action de travailler la terre soit manuellement, soit avec un instrument pour se débarrasser des mauvaises herbes.

---

<sup>1</sup> Marshall, Fern & Ellis, Barbara W. (1992). Rodale's All-New Encycloedia of Organic Gardening. Rodale Press, Emmaus Pennsylvanie, p 85.

<sup>2</sup> Ball, Jeff (1988). Rodale's Garden Problem Solver. Rodale Press, Emmaus Pennsylvanie, p 514.

Le désherbage est un travail difficile, long et coûteux selon Poincelot<sup>1</sup> (1992). Il en coûte 952\$ à M. du Fleuve pour effectuer ce travail, alors qu'il semble préférable de ne pas bouger le sol. Lorsque le sol est brassé, les graines de mauvaises herbes sont amenées à la surface où elles peuvent germer plus facilement. Comme ces graines peuvent rester en dormance pendant une quarantaine d'années et plus, le meilleur moyen de contrôler celles-ci est de ne pas tourner le sol. Avec un paillis, les graines ne germent pas.

Un autre avantage qu'amène les paillis organiques se trouve au niveau de la structure du sol. Des études montrent que les sols cultivés perdent au moins 2% de leur valeur organique chaque année. Cette perte produit une détérioration du drainage, une diminution de l'aération et une augmentation de la compaction du sol. Ultimement, la perte continue de la matière organique amène une augmentation de l'érosion par l'eau et par le vent. Les paillis organique comme les écales de sarrasin règlent ces problèmes de sol.

Pour ce qui est de l'herbicide<sup>2</sup>, les mauvaises herbes y développent rapidement une résistance si les fermiers ne font pas de rotation dans leur usage. Dans le cas de M. du Fleuve, il ne fait pas de rotation. Les herbicides pénètrent dans le sol et peuvent se rendre jusqu'à la nappe phréatique. Ils peuvent devenir un danger pour la santé et l'environnement. Certains herbicides endommagent aussi les plantes désirables en même temps qu'ils tuent les mauvaises herbes. Il existe toutefois un herbicide qui est essentiellement inoffensif pour le sol,

---

<sup>1</sup> Poincelot, Raymond P (1986). No-dig, no-weed gardening. Rodale Press, Emmaus Pennsylvanie, pp. 5-18.

<sup>2</sup> Marshall, Fern & Ellis, Barbara W. (1992). Rodale's All-New Encyclodia of Organic Gardening. Rodale Press, Emmaus Pennsylvanie, p 310.

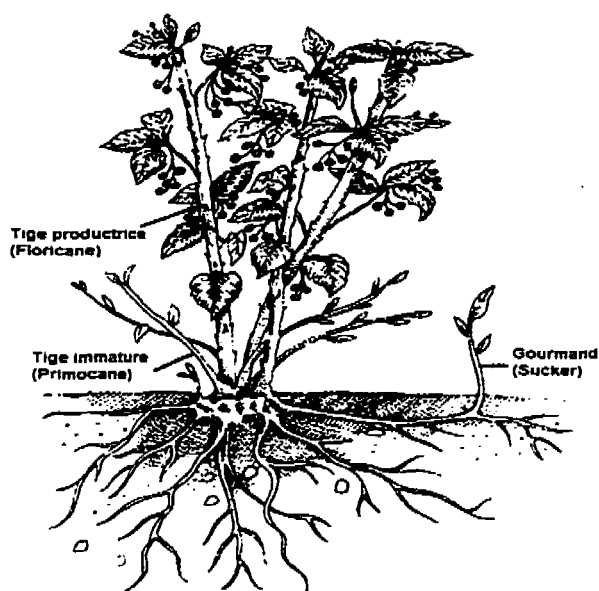


Figure IX.1: Plant de framboise et ses racines<sup>1</sup>

les gens et l'environnement<sup>2</sup>. Cet herbicide est appelé "SharpShooter", il s'agit d'un herbicide dit <<de contact>> qui est efficace contre les mauvaises herbes vivaces. Sous son action, les plantes perdent leur humidité en quelques minutes et se meurent en quelques heures. L'herbicide se dissout sur la mauvaise herbe sans nuire à ce qu'il y a autour et sans pénétrer dans le sol. La difficulté cependant est qu'il est très difficile de tuer les mauvaises herbes entre les plants de framboises sans toucher à ces dernières. Cela pourrait par contre être efficace dans les allées ou encore pour créer des nouvelles rangées.

Les paillis constituent une alternative intéressante au désherbage et à l'herbicide. Nous examinerons pour commencer pourquoi il est préférable de

<sup>1</sup> Marshall, Fern & Ellis, Barbara W. (1992). Rodale's All-New Encyclopedia of Organic Gardening. Rodale Press, Emmaus Pennsylvanie, p 79.

<sup>2</sup> Ball, Jeff (1988). Rodale's Garden Problem Solver. Rodale Press, Emmaus Pennsylvanie, p 510.

mettre un paillis que de désherber et ensuite le cas de l'herbicide sera regardé. Une des premières raisons qui milite en faveur des paillis est qu'ils évitent les blessures aux plants de framboises provoquées par les méthodes de désherbage habituelles. Selon le dictionnaire Collins<sup>1</sup>, un paillis est une matière végétale, tourbe etc., employée pour prévenir l'érosion du sol ou l'enrichir. Il existe deux types de paillis<sup>2</sup>: le paillis organique et le paillis artificiel. Dans la catégorie organique, on retrouve les écorces et autres dérivés du bois, les tourbes, les écales, la paille, les feuilles et le compost. Dans la catégorie artificielle, il y a les films plastiques, les tissus géotextiles et le papier horticola.

Dans le livre "Cold-climate Gardening"<sup>3</sup>, il est indiqué que les paillis préviennent le lavage et la sécheresse du sol et y ajoutent de la fertilité. Ils encouragent la présence des vers de terre et gardent le sol frais. Ils protègent les racines qui peuvent être endommagées par la culture et le gel. Une couche épaisse élimine aussi la pousse des mauvaises herbes. Celles-ci volent aux plants humidité et nourriture, ce qui amène une diminution de la croissance de ces derniers et de la production de fruits. Poincelot(1986)<sup>4</sup> ajoute aussi que la décomposition des paillis organiques procure des produits nutritifs variés qui se dissolvent lentement dans le sol. La transformation de la matière organique à la surface du sol, aide aussi graduellement à améliorer la structure du sol et la pénétration de l'eau. Dans son livre, "Rodale's Garden Problem Solver",

---

<sup>1</sup> Dictionnaire Collins (1989). Collins Concise dictionary plus. Collins, Glasgow, p 842.

<sup>2</sup> Poincelot, Raymond P (1986). No-dig, no-weed gardening. Rodale Press, Emmaus Pennsylvanie, pp. 106-120.

<sup>3</sup> Hill, Lewis (1987). Cold-Climate Gardening. Storey Communications, Inc., Pownal Vermont, p 154.

<sup>4</sup> Poincelot, Raymond P (1986). No-dig, no-weed gardening. Rodale Press, Emmaus Pennsylvanie, p 107.

Ball(1988)<sup>1</sup> écrit que les paillis réduisent considérablement et peuvent même éliminer les spores fongiques qui sont répandus sur les plants. Les recherches récentes suggèrent que les paillis réduisent les effets négatifs de certains champignons et des nématodes. Cela encourage aussi les micro-organismes à travailler plus près de la surface du sol, là où les racines peuvent en bénéficier. Ces micro-organismes dissolvent les produits nutritifs du sol afin de les rendre disponibles aux racines. De plus, ils aident à l'aération du sol. Les paillis augmentent également la fertilité du sol et en réduisent la compaction, ce qui donne des racines en meilleure santé. En plus, ils stabilisent la température hivernale du sol, évitant les fluctuations rapides particulièrement nocives à la survie des micro-organismes dans le sol.

Il existe par contre des désavantages aux paillis<sup>2</sup>. Ils retiennent l'humidité du sol. Poincelot suggère trois moyens pour éviter cet inconvénient. Le premier est d'employer un paillis de plastique ou d'écale de sarrasin qui n'encouragent pas la saturation du sol par l'eau. Une autre façon est d'enlever le paillis tôt au printemps et de le remettre quand le sol est réchauffé. Le troisième moyen est de mettre les plants sur de petites buttes, ce qui est déjà le cas dans les champs de M. du Fleuve. De cette façon l'humidité ne reste pas autour des plants.

Comme les paillis modèrent les changements de température du sol, ils ralentissent également son réchauffement au printemps. Pour ce qui est du réchauffement, comme il est indiqué dans le paragraphe précédent, enlever les paillis au printemps peut contrer le ralentissement du réchauffement et

---

<sup>1</sup> Ball, Jeff (1988). Rodale's Garden Problem Solver. Rodale Press, Emmaus Pennsylvanie, p 483.

<sup>2</sup> Poincelot, Raymond P (1986). No-dig, no-weed gardening. Rodale Press, Emmaus Pennsylvanie, p 107.

également prévenir l'excès d'humidité. Il est aussi conseillé d'utiliser un paillis de plastique noir ou un paillis organique de couleur foncée pour activer le réchauffement.

Le terrain de la Framboiseraie du Fleuve est de type glaiseux, c'est-à-dire, comme il a été indiqué plus haut, qu'il est principalement constitué de glaise. La définition de la glaise est la suivante: "Terre grasse et compacte, très argileuse et imperméable..."<sup>1</sup>. Ce sol a par conséquent un très mauvais drainage et reste très humide puisque l'eau le pénètre mal. C'est à cause de son système d'irrigation et de drainage que M. du Fleuve peut néanmoins en contrôler l'humidité. Avec ce type de sol il faut faire très attention au surplus d'humidité, d'autant plus que les framboisiers y sont très sensibles. Il ne faut donc retenir que les types de paillis conseillés pour éviter les problèmes d'humidité: soit le paillis de plastique ou soit le paillis d'écales de sarrasin.

L'utilisation d'un paillis de plastique permettrait d'avoir moins d'humidité dans les rangées de framboises, alors que les allées auraient autant d'eau. Par conséquent l'eau se répartirait dans le sol. Ce paillis est facile à installer mais il doit être renouvelé aux deux saisons d'après Poincelot (1986)<sup>2</sup>. Cependant, dans le cas des framboises, il est préférable d'en avoir aussi tout autour des plants. Sinon, il faut continuer à désherber entre les plants. Avec le film plastique cela est impossible. Il faudrait alors mettre également des écales de sarrasin. Poincelot (1986) explique que si on utilise le paillis de plastique pour deux ans, cela tue les mauvaises herbes et on n'a pas besoin d'en remettre les

---

<sup>1</sup> Dictionnaire (1976). Le petit Larousse illustré. Librairie Larousse, Paris, p 372.

<sup>2</sup> Poincelot, Raymond P (1986). No-dig, no-weed gardening. Rodale Press, Emmaus Pennsylvanie, p 113.

années suivantes. Il ne faut toutefois pas travailler le sol entre temps. Quand le problème se représente il faut remettre un film plastique.

Par conséquent, les années suivantes, il s'agit d'acheter des écales de sarrasin et de payer la main-d'oeuvre: Le principal avantage de l'utilisation des écales de sarrasin par rapport aux films plastiques est que les écales aident à amender le sol. Elles se décomposent petit à petit et améliorent la structure du sol, sa fertilité, son contenu en matières organiques et le nourrit. Le sol de type glaiseux doit être amendé à cause de sa tendance à la compaction et de sa faible perméabilité. Le fait d'y ajouter des écales de sarrasin aide les micro-organismes à faire leur travail, c'est-à-dire à rendre les nutriments disponibles, à améliorer la fertilité, et à augmenter le nombre de vers qui contribuent à aérer le sol. Après quelques années, les engrais ne s'avèrent plus essentiels parce que les écales de sarrasin se seront décomposées au-dessus du sol et se seront transformées en excellent compost. Cela diminue les problèmes de drainage, de P.H., améliore la fertilité et règle certaines déficiences minérales. Cet apport réduit les problèmes d'arrosage, d'insectes et de maladies.

Dans le Tableau IX.1, les coûts d'investissement initial de la suggestion de mettre des paillis sur le sol sont présentés.



Tableau IX.1: Coûts de mettre des paillis

	Quantité	Unité	Remarque	Coût unitaire \$	Coûts totaux \$
<b>Main-d'oeuvre:</b>					
Étendre les écales de sarrasins an 1	60	heure	Étudiants	6.72	403
Réétendre les écales an 2 et suivants	15	heure	Étudiants	6.72	101
Étendre le film plastique	30	heure	Étudiants	6.72	202
Enlever le film plastique	30	heure	Étudiants	6.72	202
<b>Matières premières</b>					
Écales An 1	462	sac	12.8 p <sup>2</sup> pour 2.4 cm d'épais	2.00	924
Écales An 2 et suivants (-75%)	116	sac	12.8 p <sup>2</sup> pour 2.4 cm d'épais	2.00	232
Plastique An 1	22	rouleau	609.6 mètre par rouleau	81.00	1,782
Surface des champs	2	champ	5,960.5 p <sup>2</sup>		

Les trois premières années il faut continuer à mettre de l'engrais parce que le paillis n'a pas eu le temps de se décomposer assez, après on n'a plus besoin de mettre de l'engrais.

Tableau IX.2: Économies de mettre des paillis

Économies	Coût \$	% d'économie	Économie totale \$ pour l'an 1, 2 et 3	Économie totale \$ pour l'an 4 et suivants
Éliminer l'étape 3	23	100%	23	23
Éliminer l'étape 5	1,112	100%	1,112	1,112
Éliminer l'étape 9	1,112	100%	1,112	1,112
Éliminer l'étape 11	412	100%	0	412
Éliminer l'étape 13	728	100%	728	728
Éliminer l'étape 14	312	100%	312	312
Éliminer l'étape 15	512	100%	512	512
Éliminer l'étape 16	952	100%	952	952
<b>Économies totales</b>			<b>4,751</b>	<b>5,163</b>

## ANNEXE X: DÉTAILS DES CALCULS DE RECYCLER LES CAGEOTS

Tableau X.1: Coûts de recycler les cageots

Coûts	Quantité	Unité	Remarque	Coût unitaire \$	Coûts totaux \$
<b>Main-d'oeuvre:</b>					
Faire les boîtes - coût réel	40	heure	45 cageots par heure	6.72	269
Faire les boîtes - coût si recyclées - gros clients	8	heure	45 cageots par heure	6.72	54
Faire les boîtes - coût petits clients	8	heure	45 cageots par heure	6.72	54
<b>Matières premières</b>					
Boîtes neuves - nombre total coût réel	1,800	cageot		1.10	1,980
Boîtes neuves - petits clients	360	cageot		1.10	396
Boîtes neuves - gros clients coût réel	1,440	cageot		1.10	1,584
Boîtes recyclées - gros clients	1,080	cageot	3 semaines sur 4	0.50	540
Boîtes neuves si recyclage - gros clients	360	cageot	1 semaine sur 4	1.10	396

Les coûts de transport des boîtes ne sont pas considérés puisqu'ils ne changent pas parce que comme la quantité livrée est petite, le prix est fixe.

## ANNEXE XI: DÉTAILS DES CALCULS DU VOLUME OPTIMAL

Tableau XI.1: Coûts pour le calcul du volume optimal

Coûts	Quantité	Unité	Remarque	Coût unitaire \$	Coûts totaux \$
<b>Main-d'oeuvre:</b>					
Cueillir les framboises	1,800	cageot	\$ par cageot	5.60	10,080
Cueillir les framboises	2,250	cageot	\$ par cageot	5.60	12,600
Cueillir les framboises	2,864	cageot	\$ par cageot	5.60	16,038
Coût de l'autobus si on cueille plus que 1,800 cageots par an	21	jours	50\$ par autobus	50.00	1,050
Faire les boîtes - coût pour 1,800 cageots	40	heure	45 cageots par hre	6.72	269
Faire les boîtes - coût pour 2,250 cageots	50	heure	45 cageots par hre	6.72	336
Faire les boîtes - coût pour 2,864 cageots	64	heure	45 cageots par hre	6.72	430
<b>Matières premières</b>					
Boîtes neuves-1,800 cageots	1,800	cageot		1.10	1,980
Boîtes neuves-2,250 cageots	2,250	cageot		1.10	2,475
Boîtes neuves-2,864 cageots	2,864	cageot		1.10	3,150

Tableau XI.2: Revenus pour les différents volumes

Revenus	Quantité	Unité	Remarque	prix de ventes unitaire \$	Revenus totaux \$
Vendre les cageots	1,800	cageot	\$ par cageot	15.50	27,900
Vendre les cageots	2,250	cageot	\$ par cageot	15.50	34,875
Vendre les cageots	2,864	cageot	\$ par cageot	15.50	44,392

## **ANNEXE XII: DÉTAILS DES CALCULS DU COÛT MINIMAL ET DE LA QUALITÉ DE L'AN 2**

Comme le modèle est à sa première année de test, il n'y a pas d'autres années avec lequel on peut comparer les résultats de la qualité. Nous utiliserons donc comme hypothèse les coûts qui sont présentés aux tableaux 5.6 (système de soutien des plants), 5.7 (paillis sur le sol) et 5.8 (recycler les boîtes) comme hypothèse pour les années futures. Pour l'exercice nous émettons comme hypothèse que les coûts minimaux ne changeront pas l'an prochain et que la production sera augmentée à 2,864 cageots. Les calculs que nous venons de faire à 5.2.5.2 seront considérés comme ceux de l'année de base et appelés année de référence pour le calcul des améliorations. Nous utiliseront les colonnes appelées an 1 dans les tableaux 5.7, 5.8 et 5.9. Le Tableau XII.1 montre les chiffres de notre hypothèse pour le calcul de la qualité à l'an 2.

Tableau XII.1: Coûts réels hypothétiques et minimaux de l'an 2

Activités	Coût des activités \$ pour 2,864 cageots An 2
1. Couper les plants qui ont produit et réparer les broches de soutien des plants.	2,696
2. Brûler les plants coupés.	45
3. Acheter l'herbicide. (1,000\$ pour herbicide)	0
4. Vérifier et réparer des broches de soutien pour les plants	0
5. Épandre l'herbicide dès le premier gel.	0
6. Couper tous les plants qui ont été brisés ou qui sont morts pendant l'hiver et réparer les broches de soutien.	324
Étendre les écales de sarrasins et le film plastique (An 2 coûts réels voir Tableau 5.7: coût des écales: 924\$, coût de la main-d'oeuvre: 605\$ et coût du film plastique: 1,782\$)	3,311
7. Acheter de l'herbicide (1,000), du fongicide et des insecticides (400\$) et des boîtes (20,000\$), engrais (300\$).	56
8. Vérifier et réparer le système d'irrigation.	403
9. Épandre l'herbicide.	1,112
10. Arroser les plants quand c'est nécessaire durant la saison.	84
11. Épandre l'engrais à la volée (l'engrais doit continuer à être étendu pour les 3 premières années)	412
12. Après la floraison, contacter les clients pour donner un aperçu des quantités qui pourraient être disponibles.	45
13. Tondre le gazon entre chaque allée, à chaque 6 à 8 jours.	0
14. Pulvériser insecticide.	0
15. Pulvériser insecticide et fongicide avant l'apparition des fleurs.	0
16. Désherber entre les plants à la main.	0
17. Faire les boîtes pour mettre les framboises <sup>1</sup> .	2,291
18. Récolter les framboises <sup>2</sup> .	18,329
19. Mettre les fruits au frais dans la chambre tempérée.	0
20. Livrer les framboises (FOB Client) le jour même.	2,488
<b>Total \$</b>	<b>31,596\$</b>

<sup>1</sup> Coûts 100% variables (1,440\$/1,800 cageots = 0.80\$ par cageot).

<sup>2</sup> Coûts variables (5.60\$ de main-d'oeuvre par cageot) et frais fixes (1,050\$ pour l'autobus et 1,344\$ pour le salaire de M. du Fleuve).



Tableau XII.3: Coûts variables unitaires et frais fixes hypothétiques de chaque fonction pour l'an 2

Fonction	Coûts variables unitaires \$ (2,864 cageots)	Frais fixes \$	Coûts totaux \$
Être mangées fraîches	2.64	6,090	13,651
Avoir belle apparence	3.76	6,634	17,402
Être disponibles	0	543	543
Totaux	6.40	13,267	31,596

#### MESURER LE RATIO DE LA QUALITÉ TOTALE PAR FONCTION

La comparaison des coûts se fait avec la formule du ratio de la qualité par fonction qui a été expliquée au chapitre 4. En voici la formule:

$$RQF_{pfi} = \frac{\frac{V_{poi} \times C_{pfi} + F_{pfi}}{V_{pi}}}{\frac{V_{poi} \times C_{pfi} + F_{pfi}}{V_{poi}}} \times \frac{\frac{V_{poi} \times Cm_{pfi} + Fm_{pfi}}{V_{poi}}}{\frac{V_{poi} \times C_{pfi} + F_{pfi}}{V_{poi}}}$$

Si on utilise les chiffres présentés au Tableau XII.3 et au Tableau 5.12, les données utilisées pour calculer les ratios de la qualité sont les suivantes pour la fonction "Être mangées fraîches".

Coûts réels pour l'an 2

$$V_{F2} : 2,864$$

 $f :$  Être mangées fraîches  $M$ 

$$C_{FM2} : 2.64\$$$

$$F_{FM2} : 6,090\$$$

Coûts minimaux

$$V_{Fo2} : 2,864$$

 $f :$  Être mangées fraîches  $M$ 

$$Cm_{FM2} : 2.64\$$$

$$Fm_{FM2} : 4,717\$$$

$$\begin{aligned}
 RQF_{FM2} &= \frac{\frac{2,864 \times 2.64 + 6,090}{2,864}}{\frac{2,864 \times 2.64 + 6,090}{2,864}} \times \frac{\frac{2,864 \times 2.64 + 4,717}{2,864}}{\frac{2,864 \times 2.64 + 6,090}{2,864}} \\
 &= 4.77/4.77 \quad \times \quad 4.29/4.77 \\
 &= 1 \quad \times \quad 0.90 \quad = 0.90
 \end{aligned}$$

Si on utilise les chiffres présentés au Tableau XII.3 et au Tableau 5.12, les données utilisées pour calculer les ratios de la qualité sont les suivantes pour la fonction "Avoir belle apparence" (A):

Coûts réels pour l'an 2

$$V_{F2} : 2,864$$

 $f :$  Avoir belle apparence  $A$ 

$$C_{FA2} : 3.76\$$$

$$F_{FA2} : 6,634\$$$

Coûts minimaux

$$V_{Fo2} : 2,864$$

 $f :$  Avoir belle apparence  $A$ 

$$Cm_{FA2} : 3.76\$$$

$$Fm_{FA2} : 4,719\$$$



$$\begin{aligned}
 RQF_{FA2} &= \frac{\frac{2,864 \times 3.76 + 6,634}{2,864}}{\frac{2,864 \times 3.76 + 6,634}{2,864}} \times \frac{\frac{2,864 \times 3.76 + 4,719}{2,864}}{\frac{2,864 \times 3.76 + 6,634}{2,864}} \\
 &= 6.08/6.08 \quad \times \quad 5.41/6.08 \\
 &= 1 \quad \times \quad 0.89 \quad = 0.89
 \end{aligned}$$

Si on utilise les chiffres présentés au tableau XII.3 et au Tableau 5.12, les données utilisées pour calculer les ratios de la qualité sont les suivantes pour la fonction "Être disponibles" (*D*).

Coûts réels pour l'an 1

$V_{F2}$ : 2,864

$f$ : Être disponibles *D*

$C_{FD2}$ : 0\$

$F_{FD2}$ : 543\$

Coûts minimaux

$V_{Fo2}$ : 2,864

$f$ : Être disponibles *D*

$Cm_{FD2}$ : 0\$

$Fm_{FD2}$ : 543

$$\begin{aligned}
 RQF_{FD2} &= \frac{\frac{2,864 \times 0 + 543}{2,864}}{\frac{2,864 \times 0 + 543}{2,864}} \times \frac{\frac{2,864 \times 0 + 543}{2,864}}{\frac{2,864 \times 0 + 543}{2,864}} \\
 &= 0.19/0.19 \quad \times \quad 0.19/0.19 \\
 &= 1 \quad \times \quad 1 \quad = 1
 \end{aligned}$$

### MESURER LE RATIO DE LA QUALITÉ TOTALE PAR PRODUIT

$$RQP_{pi} = \frac{\frac{V_{poi} \times C_{pi} + F_{pi}}{V_{pi}}}{\frac{V_{poi} \times C_{pi} + F_{pi}}{V_{pi}}} \times \frac{\frac{V_{poi} \times Cm_{pi} + Fm_{pi}}{V_{poi}}}{\frac{V_{poi} \times C_{pi} + F_{pi}}{V_{poi}}}$$

où:

$RQP_{pi}$ : ratio global de la qualité pour le produit étudié à l'année  $i$

Coûts réels pour l'an 2

$V_{F2}$ : 2,864

$f$ : Toutes les fonctions

$C_{F2}$ : 6.40\$

$F_{F2}$ : 13,267\$

Coûts minimaux

$V_{F02}$ : 2,864

$f$ : Toutes les fonctions

$Cm_{F2}$ : 6.40\$

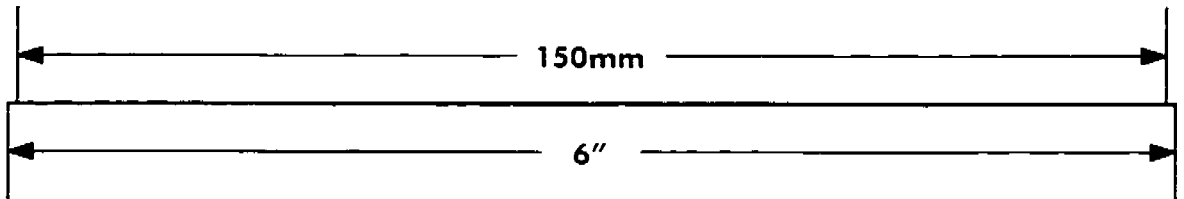
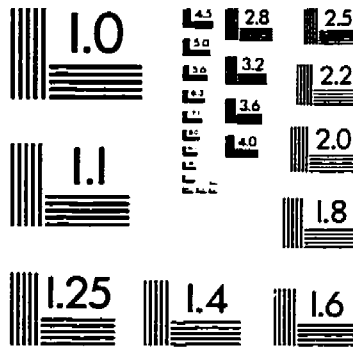
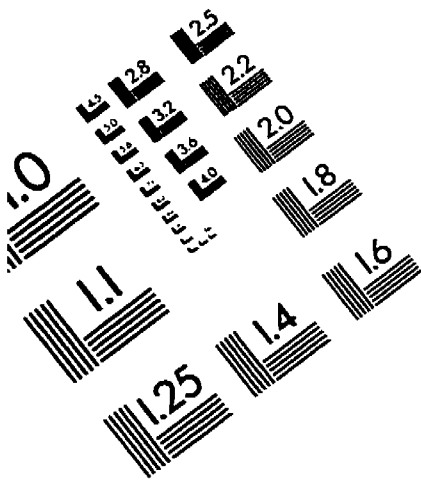
$Fm_{F2}$ : 9,876

$$\begin{aligned} RQP_{F2} &= \frac{\frac{2,864 \times 6.96 + 13,267}{2,864}}{\frac{2,864 \times 6.96 + 13,267}{2,864}} \times \frac{\frac{2,864 \times 6.40 + 9,876}{2,864}}{\frac{2,864 \times 6.40 + 13,267}{2,864}} \\ &= 11.59/11.59 \quad \times \quad 9.85/11.59 \\ &= 1 \quad \times \quad 0.85 \quad = 0.85 \end{aligned}$$

### MESURER LE RATIO DE LA QUALITÉ TOTALE DE L'ENTREPRISE

Le calcul de ce ratio n'est pas approprié ici puisque la Framboiseraie du Fleuve n'a qu'un seul produit.

# TEST TARGET (QA-3)



APPLIED IMAGE, Inc  
1653 East Main Street  
Rochester, NY 14609 USA  
Phone: 716/482-0300  
Fax: 716/288-5989

© 1993, Applied Image, Inc., All Rights Reserved

